

MET +CD

prijs: NL f 13,20 € 5,99  
BE 245 BEF € 6,07

# c't

## magazine voor computer techniek

# 9

Super Video CD

# Zet je eigen video op CD

Alternatieven voor Napster  
Klik je eigen hit

Audio via je electriciteitsleiding  
Geluid over 220V

DVD's onder Linux

Test

- Delphi 6
- 2 notebooks
- 3 moederborden
- 6 snelle cd-branders
- 2 portable MP3 spelers
- 5 presentatieprogramma's

# 11 goedkope kleurenprinters getest

## Goedkope printers: zijn ze de moeite waard

### c't Actueel

- 21 besproken sharewareprogramma's
- Vrijwel alle URL's, geen getyp meer

### c't Toolbox

- 46 handige systeemtools
- Testfoto voor printer tests

### c't Thema

- Beeldbewerking
- Flashdemo: 3D Studio Viz.

### Fun

- The Making of Myst III: Exile
- MP3- en videoplayers

### c't +CD Software

Beeld en grafische tools, Amabilis 3D Canvas, AVI2MPG2/bbMPEG, Blender, Now3D, PFE 3D Text Generator 1.0, PhotoModeler Lite 3.1a, Pocket Cortona 1.1 beta, POV-Ray, POV-Ray 3.1 Rev 1, POV-Ray 3.1g, RenderBoy, Terragen, Corel PhotoPaint, Digital Camera Enhancer, EyeBatch, GraphicConverter, PhotoLine 32, Qimage Pro 2001, Rainbow Painter, RMRArt, TealPaint, The Gimp, VCW VicMan's Photo Editor, Cybia Plug-In Filters, Free Plugins, furbo filters - designer pack, Harm's Tile, Harry's Filters 2.0, PicturesToExe, text2graphic pro 2.1, TextureMagic, WinMorph, CADintosh 3.7.2, SoftCAD.3D Lite, Acrobat Reader, Acrobat Reader voor Palm OS,

20/20, HyperCam 1.60.02, HyperSnap-DX, ScreenShot, Snapz Pro, DrawIt, Envision Publisher, Etchelon Macdoodle, RealDraw Pro, RMRDraw, ShareDraw 2.02, Sketch, ACDSee, Album To Go, IA Album, IrfanView, iView MediaPro, MBMView, PhotoThumb, Quick View Plus, TGV, UGather, XnView, Bestandsbeheer, Archiveringsprogramma's, FreeZip, MacGZIP, PowerArchiver 2001, StuffIt Expander, Communicatiesoftware, Popcorn, BulletProof FTP, kmago, Monica, AM-DeadLink, Internet Junkbuster Proxy, URLBase, Development-tools, Matrix TCL Lite, LCC-Win32, MacPerl, Tcl/Tk, BBEdit Lite, CRedi, Qt / X11 Free Edition, Qt non-

commercial edition - Windows, Internet-en NetTools, Cervisia, CVS, CVS, CvsIn, CVSNT, FlashGet, gCvs, Jalindi Igloo, LinCVS, MacCvs, MacCVS, tkCVS, TortoiseCVS, WinCV, pen, CryptTool, Mul, Tracer, MovieXone, The Making of Myst Recorder, Music Ca, Total Recorder, Fre, Windows Media Pla, Media Player, Win, XMMS (broncode), System-tools, ctbic, atamst, ctscreen, c, H2Bench, Publish-IT, System-info / bend, Dr. Hardware 2001, Sison Sanford



c't september 2001

F&L Technical Publications





# Verleidelijk?

**Werp dan eens een blik op ons aanbod!**

**25 mb webruimte voor  
slechts NLG 12,75 p/maand (€5,77)  
en de beste service gratis erbij!**

**Domeinnaam geregistreerd op uw naam** (.nl domeinnaam NLG 40,00  
€ 18,15 p/jaar .com .net .org domeinnaam NLG 50,00 € 22.69 p/jaar)

- Alle prijzen exclusief BTW -

Volledig domein  
Onbeperkt transfer  
Onbeperkt pop3 accounts  
E-mail aliaassen

Eigen cgi-bin  
Perl 5 ondersteuning  
Beveiligde directories  
Eigen ftp account

MySQL support  
FrontPage support  
PHP4 support  
Dagelijkse backups

Gratis gastenboek scripts  
Gratis counter scripts  
Gratis formmail scripts  
Gratis pagina zoek scripts

Gratis www zoek scripts  
Gratis countdown scripts  
Gratis webbased e-mail  
Gratis autoresponder

Gratis software downloads  
Gratis trial software  
Gratis klantenpas  
Gratis online handleiding



# www.deHeeg.nl

**webhosting voor het nieuwe millennium**

deHeeg Internet Solutions - Gaasterland 2 II - 1948 RG Beverwijk - Tel. 0251-274669 - Fax 0251-270939

All brands and products are trademarks of their respective holders © 1998-2001 deHeeg Internet Solutions



20 jaar pc: bijna volwassen?

12 augustus 1981 was het zover: Depeche Mode zong 'Just can't get Enough' terwijl IBM hun 'Personal computer 5150' lanceerde.

Nu, zo'n slordige 50 miljoen albums en enige honderden miljoenen PC's later zijn beiden nog steeds succesvol. Niet dat de muziekgroep volgens hun 'laatste mode' inmiddels ook zo'n duizend maal sneller hun muziek ten gehore brengt. Gelukkig maar.

Reden voor een feestje dus. 20 jaar lang is de pc verder gerijpt, waardoor hij niet alleen sneller maar ook veel beter is geworden. Hetzelfde geldt natuurlijk voor de software. Ondanks Windows-crashes en gigabyte-stormvloedgolven, die tijdens de Office-installatie over je harde schijf stromen, was vroeger echt niet alles beter, opa's romantische verhalen ten spijt.

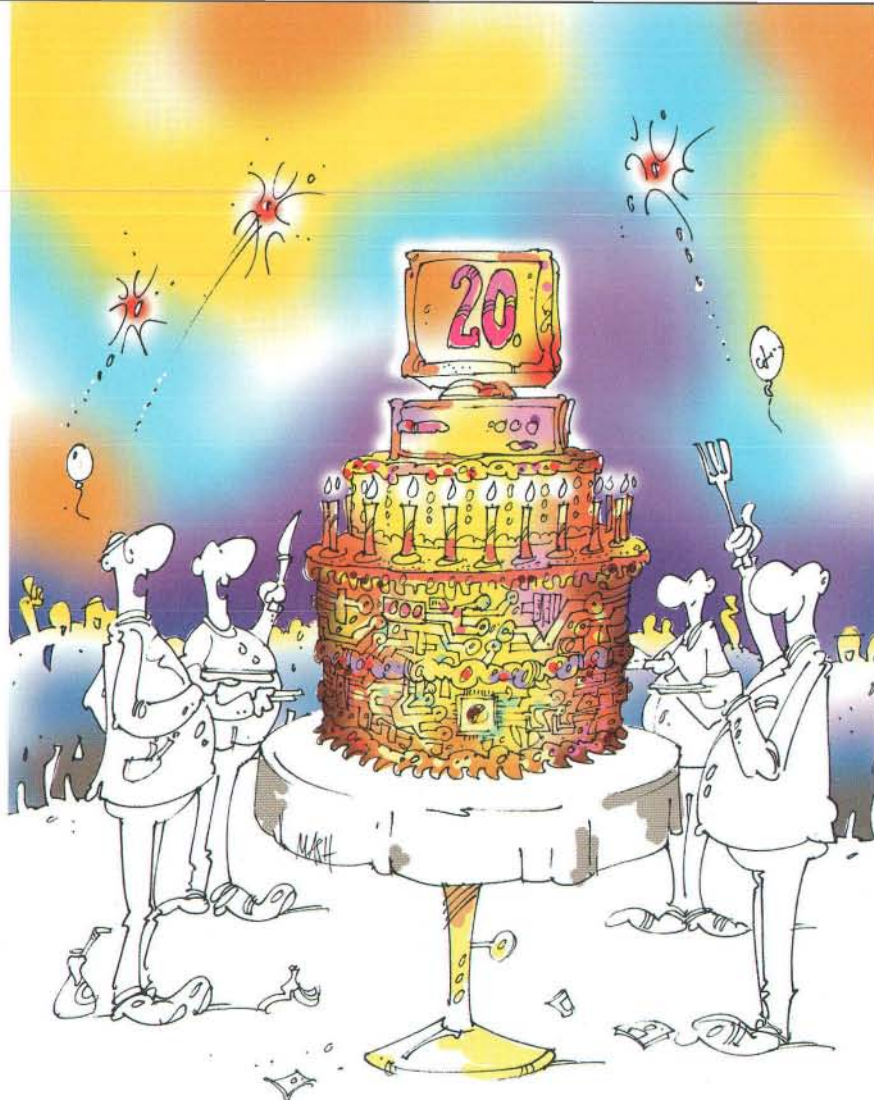
Wordstar 4.0 WYSIWYG-tekstverwerking. Dat was hét. Een eenvoudige bediening via makkelijk te onthouden sneltoetsen, razendsnel, en commandoregeltjes, geen grafische flauwekul. Aan 256 KB RAM had je meer dan genoeg, je pakket paste inclusief je eigen teksten zelfs op een 360KB diskette. Hoezo overbodige maatjes op je bureaublad.

Het was ook overzichtelijk natuurlijk. Wat wil je zonder 20.000 DLL's, waarvan niemand meer weet of ze bij een programma, bij Windows, of bij een virus horen. Natuurlijk was het systeem ook veel stabiel. En, als het eens een keertje niet werkte joeg je de debug er over heen, prutste je een beetje, disassembleerde je, patchte je: klaar, de boel was weer gemaakt.

Persoonlijk vond ik het niet beter. Het DOS-commando Copy bijvoorbeeld. Na het commando startte het programma, begon 20 seconden lang het te kopiëren 250KB bestand te laden, en pats, de melding "Write Error, Disk Full" verscheen. Duidelijk niet van tevoren getest dus.

Printen: zolang het maar om ongeformatteerde tekst ging kon je met het bevel copy tekstbestand lpt1 prima uit de voeten. Maar oh wee als je het wat moeilijker wilde aanpakken. Oke oke, toegegeven ook onder Windows heb je nog steeds de juiste printerdriver nodig, maar onder DOS moet je voor elk programma de juiste printerdriver hebben.

En dan de printers zelf: de matrixprinters met hun toch wel érg zenuwslopende trekjes. Ontiegelijke herrie, relatief langzaam en met een, ten opzichte van de huidige standaard, waardeloze letters met kartelrandjes.



apropos kabaal: die oude vette 5.25"-harde schijven waren ook geen feest. Heb je wel eens langer dan een uur binnen één meter van zo'n geval gestaan? Zo dik als twee moderne cd-romspelers boven elkaar. Ooit heb ik zo'n ding uit pure ergernis uitgezet, omdat ik gek werd van de fluittoon. Bovendien kon ik met mijn floppy-drive en RAM-schijf ook verder werken.

Nee, ik ben best blij met de zegeningen van de huidige pc. Er broemt tegenwoordig wel een extra ventilator in, maar al met al is hij een stuk stiller geworden, en dat geldt in ieder geval zeker voor mijn printer. Zelfs mijn huidige e-mail-programma is al comfortabeler dan WordStar. Bovendien kan ik tegenwoordig muziek luisteren en grammofoonplaatopnamen van tikken ontdoen, foto's retoucheren, en cd's branden. En dat is niet eens echt moeilijk. Gelukkig maar anders hadden we de c't +CD niet gehad.

En het mooiste? Ondanks alles, is er nog steeds genoeg over te schrijven. Hartelijk gefeliciteerd PC, op naar de volgende 20 jaar!

*Heide*



## Nieuws

### Algemeen

FlashCard harde schijven	10
Opschorting van Windows XP dreigt	10
Apple leider onderwijs V.S.	10
e-Book hacker na lezing gearresteerd	10

### Linux

Apple trekt Jordan Hubble aan	12
.NET als Open Source	12
Campagne voor veilige hard- en software	12
Kylix Open Edition	12
HP Cooltown gedeeltelijk open source	12
Google zoekt plaatjes	12
Adobe en Illustrator	13
Linux Standard Base 1.0.0	13
Nieuwe strategie bij VA Linux	13

### Software

Opera voor OS/2	20
Opera 5.12	21

### Hardware

DVD-videorecorder van Matsushita	20
MO-schijf met 2,3 GB op 3,5"	20
MP3-2-cd-speler van Samsung	20
Beveiligingsgat op Cisco-systemen	21
Mini-servers	21

### Mobiel nieuws

Slecht nieuws bij Handspring	22
Broncode van Windows CE gepubliceerd	22
Linux-PDA voor analfabeten	22
GSM-producenten willen standaard voor 3G-spellen	22
Fujitsu-Siemens S-4572	22
Apple roept notebookadapters terug	23
Toshiba's Pocket PC	23

Onder processoren Wandeling door het processorlandschap	24
---	----

### Wetenschappelijk nieuws

Moleculair RAM	28
----------------	----

## Media

De c't +CD Wat staat er deze keer op	26
Spel Dune Emperor	38
Websites	39

## Magazine

Lezerspost Opmerkingen van lezers	6
Recht	
Elektronische handtekeningen	8
Wet gegevensbescherming	8
MP3 in het hele huis via de elektriciteitslijn	64
Music on demand	84

## Software

Maple Computer-algebrasysteem	29
Antivirussoftware gefopt	31
Beeld-database PictPocket voor PDA's	35
Freeware	
Music Collector 4.3	35
FlashGet 0.96a	36

# Super video-cd

Je wilt je digitale video's archiveren, maar je hebt geen dvd-brander. Is die dan altijd nodig? Nee, een goedkoper alternatief is de (Super)video cd. Deze bespaart je de aankoop van een dure dvd-brander, en als je het goed doet, werkt je eigen cd ook in je standalone dvd-speler. We vertellen je hoe je om de klippen heen zeilt.

Super video-cd

78



## World Wide Wurlitzer

Altijd de juiste muziek. Ook in het post-Napster-era moet dit kunnen. Er zijn immers genoeg aanbieders voor muziek en music-on-demand op het internet te vinden. Soms leveren ze mp3, andere schotelen je de muziek als een stream voor, waardoor je er verder niet veel

meer mee kunt doen. We hebben een aantal sites voor je bekeken. Daarnaast vertellen we je wat meer over muziektransport via het 220 Volt-stroomnetwerk.

Muziek via je elektriciteitslijn versturen  
Music on demand

64

84

## 3D-software

Onmisbaar voor het maken van de effecten in de bioscoop. Of je nu een groene reus grappen wilt laten maken, of ruimteschepen een gevecht wilt laten leveren: de daarvoor benodigde 3D-effecten worden steeds meer met de computer gegenereerd. Het leuke is nu dat er inmiddels ook 3D-programma's verschijnen die uitermate betaalbaar zijn. Twee ervan zijn zelfs gratis (je vindt ze op c't +CD).

46







## Vlaggenschip Itanium

De jongste Intel-baby heet Itanium. Nauwelijks is hij aan het stappen, of we vragen hem al hoe hij dat eigenlijk doet. Kan hij al kauwen met zijn 64 bitjes en lust hij ook nog zonder te mopperen de oude 32-bits-programma's?

64 bit - wat levert dat op?	102
Geheugenbeheer met 64-bit	106
De architectuur van 64-bitsystemen	108
Test van een Itanium-systeem	114

Cryptografie: ontdek het zelf	72
Virus Construction Kits: een ramp	118
DVD's afspelen onder Linux	122
CVS: het Concurrent Versions System	148
Maak je PC ook schoon	158

## De c't +CD 09/2001

Op de cd vind je naast de diverse c't test-tools, meer dan 120 programma's netjes in rubrieken ingedeeld. Hieronder maar liefst 21 van de 23 in deze uitgave besproken shareware. Het thema is deze keer beeldbewerking. Bij de Fun-sectie vindt je een documentaire over de totstandkoming van de computergame Myst III, die in september op de markt komt. Als extraatje hebben we ook nog een aantal c't basic-artikelen herplaatst, inclusief het artikel over de c't-flasher.



De c't +CD van deze maand 26

## Printertest

Goedkoop printen. De producenten beweren dat de door ons geteste inkjetprinters niet alleen goedkoop, maar ook snel en kwalitatief hoogwaardig kunnen printen. Maar is dat wel waar? Onze test vertelt je hierover meer.

Printertest 130



Ogg 1.0a1	36
Popcorn 1.04	36
Linux SuSE 7.2	37
Borland Delphi 6	40
Qt Toolkit voor Windows	44
Renderingsoftware	
Programma's uitgelegd en getest	46
Presentatiesoftware 5 programma's getest	68
Virus-design Constructie-kits	118
Windows XP Release Candidate 1	126
Windows 2000 Drivers	142

## Hardware

Notebook met Crusoe-cpu	
NEC Versa Ultralite	30
PDA met Linux Agenda VR3	32
MP3-spelers	
Archos Jukebox Recorder	33
Pontis SP600	33
Moederborden	
Asus CUSL2-C BP (Black Pearl)	34
Gigabyte GA-60XET	34
cd-branders	
TDK CyClone CDRW241040X	34
6 cd-branders vergeleken	42
3D-videokaarten problemen bij spellen	94
Harde schijven 12 IDE- en SCSI-HD's	100
Itanium	
Systeem met 64 bit	102
Geheugenbeheer	106
De architectuur	108
Test van een systeem	114
DVD's afspelen onder Linux	122
Printer 11 goedkope kleurenprinters getest	130

## Knowhow

BIOS Nieuwe trends	90
CVS Broncodebeheer	148

## Praktijk

Cryptografie speels verkennen	72
SVCD's zelf maken	78
Hotline	156
Schoonmaak	

Voorwoord	3
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

### Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internetadressen vermeld.



# Lezerspost

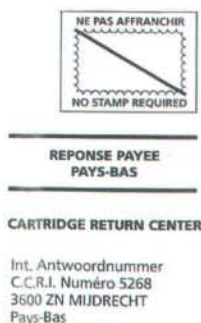
## Printer cartridges en zeehonden

(Wikken en wegen, Printkosten reduceren zonder spijt, c't 6/01 p. 100 en Witte inktpompe, Printerinkt getest, c't 6/01 p. 104)

Met veel belangstelling heb ik het artikel over printen in het juni-nummer van c't gelezen. Graag wil ik er nog iets aan toevoegen: inktpatronen van het merk "Wecare" zijn stukken goedkoper, maar ze zijn ook maar voor 85 % gevuld (refills). Met de Epson 440C, die ik toen had, scheelde het maar liefst Fl 14,-. De inktpatronen van Wecare zijn vrij snel leeg, dat merk je toch wel in je portemonnee. Je bent dan gedwongen om vaker inktpatronen te kopen.

Je kunt ook lege inktpatronen inleveren bij o.a. Dixons en Vobis. Bij het Cartridge Return Center in Mijdrecht, telefoonnr.: 0297-231111, kun je retourzakjes aanvragen voor je lege inktpatronen. Deze zakjes zijn voorzien van een antwoordnummer zodat het niet ook nog eens een postzegel kost. Van elke gerecyclede inktpatroon gaat er Fl 4,- naar de zeehondencreche in Pieterburen.

J. P. Schilder  
Assen



## VCD-Recorders

(Kleinformat-films, c't 6/01 p. 142)

Hoewel het artikel begon met een bespreking van het maken van cd's met video-inhoud op de pc ontastte het geheel al snel in een bespreking van een enkele VCD-recorder toen de auteur ontdekt had dat een pc in het geheel niet meer nodig was om video op een cd te zetten.

Aangestoken door het enthousiasme van de auteur ben ik het web opgegaan om meer

informatie en een leverancier van deze recorder te zoeken. Al snel vond ik meerdere typen VCD-recorders van uiteenlopend fabrikaat. Hoewel het aantal nog beperkt is, is het zeker de moeite waard om de verschillende modellen naast elkaar te zetten. De resultaten van enkele nachten spuurwerk heb ik verzameld op mijn digitale video-site. U vindt ze onder de button VCD-Recorders op <http://gelfsdv.cjb.net> alt: <http://server3004.freeyellow.com/gelfsdv/index.htm>

Gelf  
(via e-mail)

(Hoe je dergelijke cd's op de pc maakt, vindt u in deze uitgave, vanaf p. 78.)

## FATte crash

Hoewel ik geen abonnee ben hoop ik toch op een antwoord. Niet om te slijmen, maar eerlijk is eerlijk, het is na een lange tijd van keuze het enig overblijvende tijdschrift uit meerdere, dat ik nog blijf lezen. Jullie tijdschrift koop ik elke maand los. Creatieve foto's, goede uitleg enzomeer, vandaar ook dat ik mijn vraag aan jullie richt.

Laatst had ik een crash (Windows 98). De FAT (32) van mijn IDE-schijf weg! Alles herinstalleren na een partitionering, die hopelijk identiek is. De partitie waarop alle belangrijke info staat, heb ik nog niet geformatteerd. Dit in de hoop de data nog herbruikbaar te kunnen maken. Nu heb ik reeds enkele utilities uitgetest. Met een bepaalde crashgaurd krijg ik allerlei txt files te zien.

Deze keer zijn er veel meer file-types verloren. Iemand sprak over een 'Lost & Found' utility. Op het web is zo iets tussen alle 'lost & found'-dingen niet terug te vinden. Welk utility en adres kan me hierbij helpen?

Joris Van de Velde  
(via e-mail)

(Als de partitie dezelfde is en er verder nog niets mee is gebeurd, kun je het volgende proberen:

Start format, maar op het moment dat je gevraagd wordt of de harde schijf gewist mag worden, breek je meteen weer met 'nee' af. Met een beetje geluk kun je de partitie direct hierna met een 'unformat' herstellen...

Lost & Found is een tool die door PowerQuest ([www.powerquest.com](http://www.powerquest.com)) wordt uitgegeven. Het is vrij duur, maar als de gegevens echt belangrijk zijn is het een optie.

Of, je kunt ook kijken of je iets aan het artikel 'Datapuzzel' hebt, dat we vorig jaar, in de c't 6/2000, op p. 112 hebben afgedrukt. -Red)

## Tanden in de wielen

(Trossen los!, Bluetooth wint terrein, c't 7-8/2001, p. 74)

Hallo. Bij jullie stukje over Bluetooth staat iets over drukmetingen in autobanden en dat het in de toekomst gaat gebeuren. Maar mijn Renault Laguna heeft dat standaard al! Dus jullie kunnen wat dichterbij huis gaan kijken en niet in Japan.

Menno

## Correcties

### Pixelboeket

(Tien nieuwe digitale camera's (niet alleen) voor gevorderden, c't 7-8/01 p. 132)

De Contrast-objectomvang (D) van de Sony DSC-S75 (meetwaarden op p. 136) is 2,8 en niet 1,9. De gecorrigeerde waarde moet 'zeer goed' zijn. Het positieve totaalresultaat voor de Sony DSC-S75 blijft hierdoor onveranderd.

### Zwart en mobiel

(De eerste LinuxPDA is rijp voor de markt, c't 9/01 p. 32)

Helaas ontdekte Agenda Computing na de redactiesluiting, dat de geteste 'Agenda VR3 Linux User Edition' (VR3lux) van een verouderde software-revisie was voorzien. Desondanks hebben we nog een paar aanvullingen. De geactualiseerde VR3 start applicaties sneller. In plaats van een beeldschermtoetsenbord toont de VR3lux nu à la Palm optioneel vier velden (Grote en kleine letters), getallen en symbolen voor de handschrijfherkenning - maar je moet behoorlijk wennen aan de XScribble-Engine en deze is langzamer dan Palms 'Grafitti'.

### Drie branders en een eland

(cd-brander-test c't 7-8/01, p. 30)

De PCRW 1208 van Philips wordt met Adaptec Easy CD Creator geleverd, en niet met Nero.

### Plankgas

(12 Gigabit-Ethernetkaarten voor PCI-computers)

De auteur van dit artikel was niet Frank Ziemann, maar Ernst Ahlers.

### Marathonlopers

(Zeven mobiele mp3-cd-spelers in de Coopertest, c't 7-8/2001 p. 52)

Het telefoonnummer van Sonicblue, in de tabel op p. 56, is veranderd. Het is 050-5472200, fax 050-5472209.

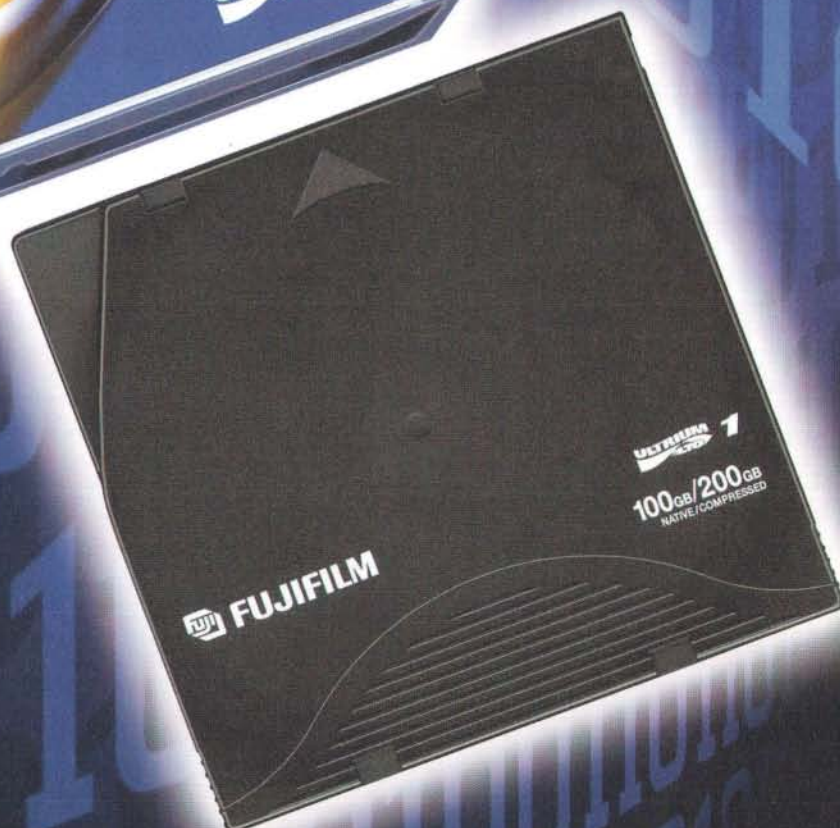


**FUJIFILM**

**LTO**

**Ultrium1 DATA CARTRIDGE**

*The dawn of a New Era  
in Ultra-High-Capacity  
Storage.*



**DATA**

**VIDEO**

**AUDIO**

Voor info: [www.fuji-magnetics.com](http://www.fuji-magnetics.com)  
e-mail: [info@fuji-magnetics.com](mailto:info@fuji-magnetics.com)  
tel.: 024 - 397 60 44  
fax: 024 - 397 72 20



# Recht

Michiel Heffels

## Elektronische handtekeningen

**Op 18 mei 2001 werd aan de Tweede Kamer een wetsvoorstel gepresenteerd ter invoering van de elektronische handtekening. Dit voorstel komt voort uit een Europese richtlijn die in december 1999 werd aangenomen [1].**

Onder een elektronische handtekening verstaat het wetsvoorstel: *elektronische gegevens die zijn vastgehecht aan of logisch geassocieerd zijn met andere elektronische gegevens en die worden gebruikt als middel ter authenticatie.*

Het wetsvoorstel geeft de voorwaarden waaraan de elektronische handtekening moet voldoen om een volwaardig equivalent te zijn van de handgeschreven handtekening.

De elektronische handtekening moet:

- 1 op unieke wijze aan de ondertekenaar verbonden zijn;
- 2 het mogelijk maken om de ondertekenaar te identificeren;
- 3 tot stand komen met middelen die de ondertekenaar onder zijn uitsluitende controle kan houden;
- 4 op zodanige wijze aan het elektronisch bestand waarop zij betrekking heeft verbonden zijn, dat elke wijziging achteraf van de gegevens kan worden opgespoord;
- 5 gebaseerd zijn op een gekwalificeerd certificaat.

Zogenaamde Trusted Third Parties of geregistreerde certificatieinstanties zullen certificaten van 'echtheid' afgeven voor de elektronische handtekeningen. Een onafhankelijk organisatie zal toezien op de betrouwbaarheid van de authenticatie, de technologische bescherming van de gegevens en de naleving van de wet bescherming persoonsgegevens door deze dienstverleners.

Er wordt een scheiding gemaakt tussen handtekeningen die voorzien zijn van 'normale' en 'gekwalificeerde' certificaten. Handtekeningen met 'normale' certificaten voldoen niet aan de voorwaarden van de wet en kunnen de handgeschreven handtekening niet vervangen. Een 'normaal' certificaat zou bijvoorbeeld slechts kunnen garanderen dat een handtekening afkomstig is van de ondertekenaar. Een programma

als PGP (Pretty Good Protection) voldoet hiervoor prima. De toegevoegde waarde van handtekeningen voorzien van een 'normaal' certificaat is daarom gering.

In de praktijk kan de tweedeling tussen normale en gekwalificeerde certificaten voor verwarring zorgen, wat niet ten goede komt aan de acceptatie van de elektronische handtekening.

Invoering van de Wet elektronische handtekeningen zal nog enige tijd op zich laten wachten; de grote fracties in de Tweede Kamer hebben nogal wat vragen en opmerkingen die vooral betrekking hebben op de bescherming van persoonsgegevens en de praktische uitvoering van de wet. Grote wijzigingen zullen echter achterwege blijven. In hoofdlijnen moet de wet namelijk voldoen aan de Europese richtlijn die weinig ruimte biedt aan de lidstaten om wijzigingen aan te brengen. Uniforme wetgeving op dit gebied is namelijk van belang ter bevorder-

ing van de onderlinge handel.

Nederland is op sommige gebieden wat opstandig, maar ter bevordering van de onderlinge handel wil het maar al te graag het braafste jongetje van de klas zijn. Onder de Wet elektronische handtekeningen zal de Koningin haar handgeschreven handtekening dus wel zetten.

## Literatuur

- [1] Zie voor het wetsvoorstel Elektronische handtekeningen: en de Europese Richtlijn: [http://europa.eu.int/eur-lex/nl/lif/dat/1999/nl\\_399L0093.html](http://europa.eu.int/eur-lex/nl/lif/dat/1999/nl_399L0093.html)
- [2] De Europese privacy richtlijn 95/46/EG.
- [3] De tekst van de richtlijn en de Wbp zijn beiden te vinden op [home.planet.nl/~privacy1/wbp.htm](http://home.planet.nl/~privacy1/wbp.htm).

Mr Dr. D.J.B. Bosscher en Mr M. Heffels zijn beiden advocaat te Amsterdam bij Steinhauser Hoogenraad, Advocaten, intellectuele eigendom, i.t. en reclame.

## Doeko Bosscher

### Nieuwe wet in werking voor bescherming van persoonsgegevens

De persoonsgegevens van een gemiddelde Nederlander staan opgeslagen in tussen de acht- en negenhonderd bestanden *en dat worden er alleen maar meer*. In navolging van de Europese wetgever [2], vindt de Nederlandse wetgever gelukkig ook dat privacybescherming gelijke tred moet houden met de mogelijkheden om met technische middelen gegevens te verzamelen en te bewaren over personen. Op 1 september treedt de nieuwe Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) [3] in werking die de twaalf jaar oude Wet bescherming persoonsgegevens vervangt. De Wbp biedt o.a. meer bescherming tegen ongewenste adressenhandel en direct marketing.

De bescherming van persoonsgegevens richt zich op de handmatige of elektronische verwerking van 'tot natuurlijke personen herleidbare gegevens'. Dat zijn de Naam-, Adres- en Woonplaats (NAW) gegevens van een persoon, maar ook zijn huidskleur, godsdienstige gezindte etc. Ook cookies kunnen dergelijke gegevens zijn, omdat met een verzameling daarvan, een (computer) gebruiker kan worden geïdentificeerd.

Zowel de Wbp als de oude wet hebben als uitgangspunt dat gegevensverwerking op een zorgvuldige wijze moet geschieden waardoor de privacy van de betrokkenen zo min mogelijk wordt geschaad. Ook in de Wbp heeft de Registratiekamer de rol van toezichthouder, maar nu onder de naam College bescherming persoonsgegevens. Zowel overheden als bedrijven moeten daar registratie van persoonsgegevens aanmelden. Het College mag voor het eerst bestuursdwang gaan uitoefenen, zoals het opleggen van boetes of verplichtingen onder dreiging van een dwangsom.

Het belangrijkste verschil van de oude wet met de Wbp ligt in de systematiek. In de oude wet lag het accent op de registratie van gegevens. De Wbp geeft regels voor alle fasen van gegevensverwerking, van de verzameling en het gebruik tot aan de verhandeling van persoonsgegevens.

In de Wbp zijn nieuwe mogelijkheden opgenomen om op te treden tegen ongewenste reclame. De geadresseerde persoon moet natuurlijk worden ingelicht over de mogelijkheid om zich te verzetten tegen direct marketing. Dat moet periodiek plaatsvinden. Als bezwaar wordt aangetekend tegen het gebruik van gegevens, moet dit worden ingewilligd. Ook moet vooraf worden gemeld dat persoonsgegevens aan anderen ter beschikking worden gesteld. Degene die verantwoordelijk is voor de gegevensverwerking moet dit melden via de media of door de betrokken personen zelf aan te schrijven. Nu houden zich een groot aantal direct marketing bedrijven hier al aan, maar dat is nu nog slechts op vrijwillige basis.

De Wbp heeft ook gevolgen voor een aantal databanken waarvan je het niet direct zou verwachten, zoals openbare registers. Zo mag het niet mogelijk zijn om zonder veel inspanning in het kadaster alle bezitters van huizen boven een bepaald bedrag op te zoeken. De wet geldt ook voor semi-openbare databanken, zoals de vele telefoongidsen op internet. Zo mag wel *naar*, maar niet *op* een telefoonnummer worden gezocht.

De makers van Wbp hebben geprobeerd om gegevensbescherming zo technologie-onafhankelijk te doen. De ervaring leert dat wetgeving die impliciet of expliciet is geschreven voor een bepaalde technologie slecht werkt bij een opvolger daarvan. De tijd zal leren of de makers niet teveel op het internet zaten.



# IS webhosting

**VANAF *f* 1.- PER DAG**



IS behoort tot de grootste service providers van Nederland. Betrouwbaarheid, service, kwaliteit en onze lage tarieven maken ons de voordeligste service provider van Nederland. IS host op het platform van de toekomst, te weten

Windows NT. In die vorm zijn we de grootste provider van Nederland. Vele duizenden bedrijven gingen u al voor. Wij hopen dan ook dat we ook u binnenkort mogen begroeten en dienen als tevreden klant.

## IS omschrijving

Het internet is onmisbaar geworden voor ieder zichzelf respecterend bedrijf. Inmiddels is ongeveer de helft van het Nederlandse bedrijfsleven voorzien van een website onder (eigen) domeinnaam. Voor sommige bedrijven betekent dit dat er 'slechts' een folder online staat, voor andere bedrijven betreft dit zeer complexe oplossingen. IS biedt webhosting oplossingen voor ieder soort bedrijf.

Al vanaf *f* 1.- per dag bent u 24 uur per dag zichtbaar op het Internet.

## IS actie

Bent u geïnteresseerd in één van onze pakketten, dan kunt u contact opnemen met onze afdeling Verkoop op telefoonnummer (0299) 476 185. Het is ook mogelijk om informatie via onze website van IS aan te vragen. Kijkt u hiervoor op [www.is.nl/aanvraag](http://www.is.nl/aanvraag).

## is uw zakelijke service provider

### IS handelwijze

Wanneer u een domeinnaam of een totaal webhostingpakket aanvraagt, krijgt u binnen twee dagen een uitgebreid informatiepakket toegestuurd. Bij dit informatiepakket is de overeenkomst direct bijgevoegd. Nadat wij de overeenkomst ondertekent van u retour hebben ontvangen, gaan wij direct de domeinnaam aanvragen. Na een dag of twee zult u van ons bericht ontvangen of de domeinnaam is goedgekeurd. Wanneer u voor een pakket heeft gekozen, worden u bij de bevestiging voor de domeinnaam de gegevens voor het up-loaden van uw website toegestuurd. Mocht dit vragen oproepen, dan kunt u altijd terugvallen op de gratis helpdesk van IS.

**W W W . i s . n l**

## IS pakketten

Om het voor u makkelijker te maken heeft IS een aantal pakketten samengesteld.

Hieronder ziet u een overzicht van deze pakketten

INSTAP	BASIS	MEDIUM	PRO
<b>Eenmalige kosten</b>			
65,-	65,-	65,-	65,-
<b>Maandelijkse kosten</b>			
30,-	50,-	120,-	250,-
<b>Domeinnaamregistratie</b>			
gratis	gratis	gratis	gratis
<b>Contractduur (mnd)</b>			
3	12	12	12
<b>Harddiskruimte (MB)</b>			
20	50	75	100
<b>Dataverkeer (GB)</b>			
3	5	10	25
<b>Aantal e-mailadressen (POP)</b>			
1	5	25	100
<b>Onbeperkt aantal e-mail aliases</b>			
ja	ja	ja	ja
<b>Aantal subdomeinen</b>			
0	2	5	10
<b>Scripts</b>			
ja	ja	ja	ja
<b>Databases (max. 5 ODBC kopp.)</b>			
nee	ja	ja	ja
<b>Aantal mailinglists</b>			
0	optie	3	10
<b>Real Audio/Video</b>			
nee	ja	ja	ja
<b>Secure server</b>			
nee	nee	ja	ja
<b>Anonymous ftp-server</b>			
nee	nee	ja	ja
<b>Batched SMTP</b>			
nee	ja	ja	ja

### Domeinnaamregistratie

.nl en .be

*f* 52,- per jaar

.com, .net, .org, etc. *f* 156,- per 2 jaar

### 5 mailadressen bij een domeinnaam

*f* 125,- extra per jaar



InterNet Services  
Weberstraat 50  
1446 VV Purmerend

tel: (0299) 47 61 85  
fax: (0299) 47 62 88  
email: [info@is.nl](mailto:info@is.nl)



## Opslaggiganten en miniature

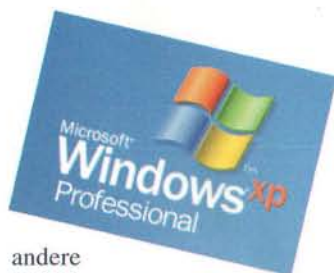
De Britse producent van opslagmedia, RiTDATA wil de tweede producent ter wereld zijn die harde schijven in CompactFlash-II-formaat produceert. De opslagmedia moeten 1,1 en 1,6 GB ruimte bieden, dat is duidelijk meer dan de producten van IBM, die tot nu toe de enige producent in dit marktsegment was. De slechts 5 mm dunne schijven met de naam Compact-Stor zijn geschikt voor het gebruik in digitale camera's, MP3-spelers en PDA's. De gemiddelde toegangstijd van 11 ms en een maximale overdracht

van 6 MB/s plaatsen de schijven ook qua performance aan de top. De MicroDrives van IBM bieden 'slechts' 12 ms en 4,2 MB/s. De elektriciteitsopname schijnt nagenoeg hetzelfde te zijn, dit volgt uit de data sheets van de nieuwe harde schijven. Met maximaal 20 mA in stand-by en tot 250 mA in gebruik verbruiken ze duidelijk meer dan wat CompactFlash-geheugenkaarten nodig hebben die geen bewegende delen bevatten. Maar de laatste zijn immers behoorlijk prijzig.

## Tijdelijke opschorting van Windows XP?

Volgens berichten bij o.a. CBS MarketWatch (<http://cbs.marketwatch.com>) heeft Senator Charles Schumer van New York de officier van justitie van New York, Eliot Spitzer en diens collega's in andere deelstaten van de V.S. gevraagd om een rechterlijk onderzoek te starten en de uitlevering van Windows XP voorlopig te blokkeren, omdat Schumer vreest dat zonder significante wijzigingen nieuwe technologie geen kans meer zou krijgen om met Microsoft te kunnen concurreren. Dit is bijzonder interessant omdat Schumer tot nu toe bekend stond als een van de grote critici van de antitrust-rechtszaak tegen Microsoft.

Senator Schumer eist onder



andere een 'open toegang voor de concurrenten' als een essentiële voorwaarde voor een schikking met Microsoft. Schumer schreef in een brief aan Steve Ballmer "It seems the very design of Windows XP is hardwired to preference Microsoft's applications" en publiceerde deze brief later op een persconferentie op Capitol Hill.

Een vertraging van Windows XP kan bij Microsoft voor nogal wat schade zorgen. Het bedrijf verwacht van het nieuwe besturingssysteem een duidelijke stimulans voor de verkoopcijfers.

## Apple weer leider bij onderwijs V.S.

Nadat tussentijds de toppositie door concurrent Dell was overgenomen, geeft Apple de toon weer aan in de onderwijssector in de V.S.. In het zojuist begonnen schooljaar 2001/2002 moeten de openbare scholen volgens een berekening van het marktonderzoekbedrijf Quality Education Dat (QED) tussen de 311.896 en de 447.994 Apple-computers kopen, vergeleken met 203.808 tot 270.500 computers van Dell. Het onderzoek

sprekt van een geïnstalleerde basis van minimaal 2,7 miljoen Apple-computers - bij Dell is dit slechts 1,2 tot 1,5 miljoen apparaten.

In een onderzoek in oktober 2000 had Dell, volgens een onderzoek van Dataquest, de toppositie in het traditioneel door Apple beheerste segment overgenomen. Ook de onderzoekers van QED zagen Dell in het vorige schooljaar in de toppositie.

## eBook-hacker na lezing gearresteerd

Bij de negende Amerikaanse hackerbijeenkomst Def Con Nine ([www.defcon.org](http://www.defcon.org)) in Las Vegas is Dmitry Sklyarov, een ontwikkelaar van software voor ElcomSoft, aangehouden door de FBI. Volgens een bericht van Slashdot gebeurde dit, nadat hij zijn lezing eBook-beveiliging, theorie en praktijk had gehouden. De arrestatie zou hebben plaatsgevonden op verzoek van softwarefabrikant Adobe. Al eerder hadden de Amerikanen de Russische ontwikkelaars ervan beschuldigd met hun eBook-ontsleutelingsprogramma inbreuk te plegen op de Digital Millennium Copyright Act uit 1992.

Dmitry Sklyarov was een van de programmeurs die een maand geleden een programma introduceerden, dat eBooks in het Acrobat-eBook-Reader-formaat kon ontsleutelen. Daarop nam Barnes&Noble.com enkele eBooks voor 24

uur uit de online winkel. Eerder had ElcomSoft ook al een tool voor het verwijderen van de kopieerbeveiliging van PDF-bestanden op de markt gebracht. Op de ElcomSoft-website zijn meer details over deze zaak te vinden.

Nadat Sklyarov gearresteerd werd, begon een grootschalige campagne op internet tegen Adobe. Dat had tot gevolg dat de klacht van Adobe teruggetrokken werd, een maand nadat Adobe het bezwaar bij de FBI had ingediend. Of de FBI de zaak - als strafzaak - verder wilde vervolgen was voor de redactiesluiting van dit nummer nog niet bekend.

Dmitry Sklyarov in een interview kort na zijn inhechtenisneming



bron: KNTV Las Vegas



## Macintosh-splinters

Het Unsupported UtilityX zorgt ervoor dat oudere Power-Macs en Mac-Clones met Mac OS X werken. Onder <http://eshop.macsales.com/OSXCenter/> kan het gratis programma gedownload worden.

Een door het verwijderen van 25 zware fouten verbeterde versie 0.9.2 van de OpenSource-Browser Mozilla moet duidelijk stabiel en sneller werken ([www.mozilla.org/releases](http://www.mozilla.org/releases)).

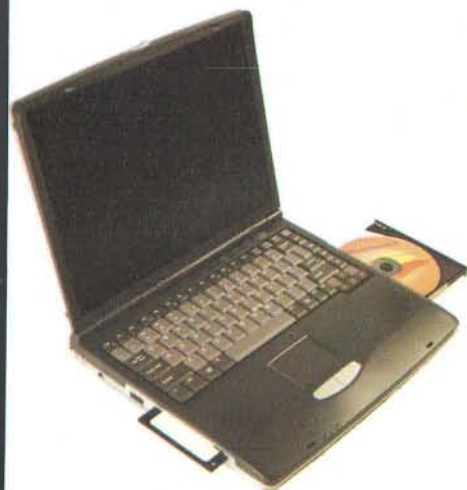
De Mac-versie van Outlook 2001 wordt door Microsoft op [www.microsoft.com/mac/products/outlook/outlook\\_prod.asp](http://www.microsoft.com/mac/products/outlook/outlook_prod.asp) gratis aangeboden. Anders dan bij Entourage moet deze combinatie van Personal information manager en e-mail-programma ook met Outlook voor Windows samenwerken.

De PCMCIA-Audiokaart VXPocket is volgens de producent Digigram sinds driverversie 2.73 compatibel met het PowerBook G4 Titanium en met Digidesigns gratis software ProTools FREE.

Apple heeft met Spruce Technologies een top-aanbieder van DVD-authoring-software voor Windows gekocht. Details over deze koop wilde Apple niet openbaar maken, evenmin als plannen voor de toekomst van het Spruce-productpalet.



# JEWEL® NOTEBOOKS



*Brilliant 2700c*



*Jade 8000*



*Saffier 1400*

- ☐ **Saffier 1400** / 14" TFT / 24x CDROM / 10/100 LAN / 56k Modem / 133MHz FSB / Pentium III 800MHz (133MHz FSB) / 64Mb PC133 / 10Gb Harddisk **FL.3299,-**
- ☐ **Brilliant 2700c** / 13" TFT / 24x CDROM / 10/100 LAN / 56k Modem / 133MHz FSB / Pentium III 800MHz (133MHz FSB) / 64Mb PC133 / 10Gb Harddisk / **TVout / Firewire** **FL.3399,-**
- ☐ **Brilliant 2700c** / 14" TFT / 24x CDROM / 10/100 LAN / 56k Modem / 133MHz FSB / Pentium III 800MHz (133MHz FSB) / 64Mb PC133 / 10Gb Harddisk / **TVout / Firewire** **FL.3499,-**
- ☐ **Jade 8000** / 14" TFT / 24x CDROM / 10/100 LAN / 56k Modem / 100MHz FSB / Mobile Pentium III 650MHz (100MHz FSB) / 64Mb / 10Gb Harddisk / **Ultra Thin / Magnesium Behuizing** / Externe 1.44Mb FDD **FL.3699,-**

## Meerprijzen :

- ☐ Intel Mobile Celeron 650MHz (8000) FL.-350,-
- ☐ Intel Mobile Pentium III 750MHz (8000) FL.120,-
- ☐ Intel Mobile Pentium III 800MHz (8000) FL.240,-
- ☐ Intel Mobile Pentium III 850MHz (8000) FL.400,-
- ☐ Intel PIII 866MHz (1400, 2700c) FL.40,-
- ☐ Intel PIII 1GHz (1400, 2700c) FL.159,-
- ☐ 15Gb Harddisk FL.85,-
- ☐ 20Gb Harddisk FL.129,-
- ☐ 30Gb Harddisk FL.400,-
- ☐ 128Mb ipv 64Mb geheugen PC133 FL.105,-
- ☐ 256Mb ipv 64Mb geheugen PC133 FL.299,-
- ☐ 8x24x DVD ipv. CDROM FL.269,-
- ☐ 4x4x20 CD Burner ipv. CDROM FL.575,-
- ☐ 4x4x20 CD Burner&DVD Combo ipv. CD FL.980,-

## Accessoires :

- ☐ Extra Li-ION batterij FL.285,-
- ☐ Car adapter FL.149,-

## Software :

- ☐ MS Windows 98 SE NL of UK FL.269,-
- ☐ MS Windows Me NL of UK FL.269,-
- ☐ MS Windows 2000 NL of UK FL.399,-
- ☐ MS Office XP Small Business FL.519,-

## Distributeurs :

**JEWEL  
INTERNATIONAL**  
020-4071047

## Dealers :

<b>Amsterdam</b>	<b>Computerland</b>	<b>Computerland</b>
Ceintuurbn. 111	020-6723977	Rijnstraat 44
<b>Vobis</b>	020-6716992	020-4714060
Ceintuurbn. 127/129	020-6716992	<b>Vobis</b>
<b>Vobis</b>	Buikslotermeerplein 225	Parnassusweg 205
020-4941315		020-6702724
<b>Amersfoort</b>	<b>Vobis</b>	<b>Arnhem</b>
Kamp 20-22	033-4701475	<b>Computerland</b>
<b>Eindhoven</b>	<b>Computerland</b>	Ir. v. Muijlwijkstr.
Kruisstraat 69a	040-2691460	026-4430070
<b>Hilversum</b>	<b>NT Microsystems</b>	<b>Haarlem</b>
Langgewenst 2	035-6210302	<b>Computerland</b>
<b>Utrecht</b>	<b>Computerland</b>	Z. Emmakade 45f
Nobelstraat 18	030-2333255	023-5345177
		<b>Nijmegen</b>
		<b>Computerland</b>
		<b>Rotterdam</b>
		<b>Computerland</b>
		JonkerFransst. 134
		010-4045808

Zie voor de meest actuele dealerinfo onze website : <http://www.jewelnotebooks.nl>

## Actieaanbieding PCM Marktmonitor Jewel Saffier 1400 :

- ☐ **Saffier 1400** / 14" TFT / 24x CDROM / 10/100 LAN / 56k Modem / 133MHz FSB / Pentium III 800MHz (133MHz FSB) / 256Mb PC133 / 20Gb Harddisk / Windows Me **FL.4299,-**

**Jewel International is op zoek naar dealers !**

Telefoon : 020-4071047 Fax : 020-4071048 Email : [info@jewelnotebooks.nl](mailto:info@jewelnotebooks.nl)

Internet : <http://www.jewelnotebooks.nl>

Adviesprijzen excl. BTW. Verzenden binnen Nederland FL.30,- per notebook.





## Google vindt plaatjes en de tijdgeest

Google biedt per direct onder [images.google.com](http://images.google.com) een zoekmachine voor plaatjes. Volgens Google bestaat de database inmiddels uit zo'n 150 miljoen geïndiceerde beelden, waarmee het de grootste database van z'n soort op het web is. Het zoeken naar afbeeldingen bevindt zich nog in het bèta-stadium, maar lijkt snel en goed te functioneren. Google laat miniatures van de gevonden afbeeldingen zien,

als de gebruiker daar op klikt wordt er een scherm geopend met de volledige versie van de afbeelding. Met een niet helemaal serieus bedoelde - maar wel interessante - pagina probeert Google, de tijdgeest vast te leggen. Op [www.google.com/press/zeitgeist.html](http://www.google.com/press/zeitgeist.html) stelt de exploitant van de zoekmachine continu geactualiseerde statistieken van de queries op.

## .NET als Open Source

Met DotGNU en Mono moet een vrije implementatie van het .NET-platform onder de GPL-licentie ontstaan. In het kader van het Mono-project ([www.gomono.net](http://www.gomono.net)) wil Ximian halverwege volgend jaar drie kerncomponenten klaar hebben: een compiler voor C#, klassenbibliotheken, die compatibel zijn met de Common Language Interface (CLI) van Microsoft en een Common Language Runtime-(CLR)-omgeving. Hiermee moet het mogelijk zijn om client- en serverapplicaties voor .NET te ontwikkelen, die onder alle ondersteunde platformen (waaronder Windows, Linux, Unix en

MacOS X) werken. Het DotGNU-project wil de infrastructuur voor decentrale diensten en authenticatie oprichten. Zo zou .NET wel eens echt een standaard kunnen worden, die onafhankelijk van platform en producent is - precies wat Microsoft's oorspronkelijk beloofde. Of men in Redmond erg blij is met het initiatief is weer een ander verhaal - in de laatste paar weken heeft Microsoft een grootschalige campagne tegen open source, Linux en in het bijzonder de GPL gehouden. Toch liet het bedrijf al wel weten steun te zullen verlenen aan Ximian om eventuele problemen op te lossen.

## Kylix Open Edition beschikbaar

Borland biedt voor het ontwikkelen van applicaties een vereenvoudigde versie van Kylix voor Linux gratis ter download aan. De CLX-bibliotheken waar de Kylix Open Edition gebruik van maakt staan onder de GPL, waardoor ook de programma's,

die hiertegen gelinkt zijn automatisch onder de GPL staan. Dus ook van deze programma's moet de broncode openbaar gemaakt worden en gedistribueerd worden onder de GPL. Zie ook [www.borland.com/kylix/k1/opedfaqs.html](http://www.borland.com/kylix/k1/opedfaqs.html).

## Apple neemt BSD-ontwikkelaar in dienst

Medeoprichter en Release Coordinator van het FreeBSD-project, Jordan Hubbard ([people.freebsd.org/~jkh/](http://people.freebsd.org/~jkh/)), stapt van FreeBSD-distributeur Walnut Creek over naar Apple. De combinatie van een solide, vrije Unix-kernel en de gebruiksvriendelijke desktop bij Mac OS X heeft veel indruk op hem

gemaakt, zei Hubbard in een mail aan de ontwikkelaars van FreeBSD. In zijn nieuwe functie bij Apple kan hij ook in de toekomst nog voldoende sleutelen aan FreeBSD; een van z'n taken bij Apple bestaat uit het bevorderen van de samenwerking tussen Apple, FreeBSD en andere open source-projecten.

## Deel van HP's Cooltown wordt Open Source

Hewlett-Packard gaat de broncode van enkele componenten van Cooltown beschikbaar maken. Cooltown is een project, dat het internet beschikbaar moet maken voor dagelijks gebruik, zoals voor het weergeven van de route bij busstations en dergelijke.

Volgens Bruce Perens, die bij HP verantwoordelijk is voor Open Source en Linux, zal

Coolbase, een deelproject van Cooltown dat onder andere componenten zoals een webserver voor Embedded Systems en APIs voor de communicatie met verschillende apparaten bevat, volledig onder de GNU General Public License vrijgegeven worden. Coolbase bestaat uit zo'n 150.000 regels code.

Zie ook [www.cooltown.com/dev/coolbase-overview.asp](http://www.cooltown.com/dev/coolbase-overview.asp)

## Campagne voor veilige hard- en software

Het Center for Internet Security, een groep van Amerikaanse bedrijven, regeringsinstellingen en universiteiten, probeert via een grootschalige campagne IT-fabrikanten ertoe te bewegen om hun producten veiliger te maken. Dit moet volgens de groep gebeuren door de standaardinstellingen van besturingssystemen, software en netwerkcomponenten zo te maken dat ze voldoen aan een hoge mate van veiligheid. Hierdoor moet het ook voor systeembeheerders eenvoudiger worden

om hun systemen te beveiligen tegen aanvallen.

De groep heeft daarom voor internet-computers een beveiligingsstandaard ontwikkeld, die de fabrikant met behulp van speciaal ontwikkelde benchmarks kan testen. Op de website staat al een tool voor Solaris ([www.cisecurity.org/bench\\_solaris.html](http://www.cisecurity.org/bench_solaris.html)), maar andere besturingssystemen (Windows NT/2000, AIX, HP-UX en Linux) moeten binnenkort volgen. Bij de organisatie zijn onder andere Intel, Symantec en de NASA aangesloten.



## Linux-splinters

Met een flinke versiesprong van 0.3 naar 1.0 heeft nu ook IBM z'n **Journaling File System JFS** geschikt verklaard voor bedrijven ([oss.software.ibm.com/jfs/](http://oss.software.ibm.com/jfs/)). Net als ReiserFS en SGI's XFS staat ook JFS onder de GPL en is compatibel met JFS voor OS/2.

Het Debian-project begon in juli met de "freeze" van de ontwikkeling van **Debian 3.0** ('Woody'). Als alles naar wens verloopt moet Debian 3.0 nog dit jaar klaar zijn.

Van de Gnu-compiler **gcc** is versie 3.0 uitgebracht. Tot de nieuwjes behoren onder andere een Java-compiler die native code produceert en betere code-optimalisatie voor 32-bit-processors en de Itanium. Meer informatie onder [www.gnu.org/software/gcc/](http://www.gnu.org/software/gcc/).



## Adobe vs open source-project 'Killustrator'

Adobe heeft de Universiteit van Magdeburg via juridische weg een waarschuwing gegeven ('Abmahnung') vanwege de homepage van een van haar werknemers. Op de pagina presenteerde Dr. Kai-Uwe Sattler namelijk z'n open source-programma Killustrator. Het Duitse advocatenkantoor Reinhard Skuhra Weise & Partner verweet de universiteit dat de reclame, die Sattler op z'n homepage maakte voor Killustrator, inbreuk maakte op de rechten van haar opdrachtgever Adobe op de merknaam 'Adobe Illustrator', waardoor Adobe schade berokkend werd. Bij de berisping zat een rekening van zo'n 5000 gulden. Het geldelijk belang werd daarbij door de advocaten op een miljoen mark getaxeerd. Sattler heeft de pagina met Killustrator na de berisping off-line gehaald. Hij verklaarde tegenover c't dat hij best bereid was geweest om z'n programma onmiddellijk een andere naam te geven als Adobe hem daarom gevraagd zou hebben. Het antwoord op zijn voorstel - naamsverandering en dan zand erover werd door het kantoor afgewezen met de woorden: 'Heeft u ooit al wel eens een advocatenkantoor gezien, dat voor niks werkt?'

Inmiddels heeft Adobe verklaard dat het alleen z'n markt

wilde beschermen. Het bedrijf wilde de verspreiding van Killustrator niet verhinderen en kan prima leven met een naamsverandering - iets wat oorspronkelijk dus door Sattler werd aangeboden. Adobe betreurt de hele gang van zaken en de overlast die is ontstaan voor Sattler. Het bedrijf zou nu streven naar een oplossing die niet is verbonden met kosten voor de Killustrator-ontwikkelaar. Bij de redactiesluiting had de Universiteit van Magdeburg nog niet besloten of ze op het aanbod zou ingaan. De universiteit, die in Killustrator geen schending van het merkenrecht van Adobe ziet, had al vóór het aanbod een advocatenkantoor ingeschakeld.

De universiteit moest echter niet alleen een verklaring onder tekenen dat het zich bij de hele gang van zaken zou neerleggen, maar ook nog eens alle 'verpakkingen' van Killustrator vernietigen en afnemers van het programma en de omzet en winst aangeven. Bij open source-software, die via internet vrij beschikbaar is, is het behoorlijk lastig om opgaven te doen over de afnemers of de omzet en winst - en verpakkingen zijn er sowieso al niet. Overigens heeft Sattler de naam van Killustrator inmiddels veranderd in Kontour.

## Standaard voor iedereen


De Free Standards Group heeft versie 1.0.0 van de Linux Standard Base (LSB) beschikbaar gemaakt ([www.linuxbase.org](http://www.linuxbase.org)). De standaard moet garanderen dat applicaties op alle Linux-distributies zonder extra veranderingen werken. De LSB beslist bijvoorbeeld wat het formaat is van binaries en programmapakketten, hoe de dynamische linker werkt, hoe de interfaces van systeem- en grafische bibliotheken werken, hoe het bestandssysteem

is opgebouwd en hoe het systeem geïnitieerd wordt. Er blijft voor fabrikanten van distributies echter nog genoeg ruimte over om een eigen draai te geven aan de distributie, zodat ze zich kunnen onderscheiden van de concurrentie. Het LSB-project wordt niet alleen door alle grote Linux-distributies ondersteund, maar ook door het Debian-project en grote IT-bedrijven zoals Compaq, Hewlett-Packard, IBM en Oracle.

## Nieuwe strategie bij VA Linux

VA Linux gooit de bedrijfsstrategie om en zal in de toekomst geen hardware meer verkopen. Het bedrijf werd bekend als specialist van Linux-servers, maar gaat zich in de toekomst voornamelijk concentreren op een all-in systeem voor distributed software-ontwikke-


ling, SourceForge Online, de eigen web-sites zoals Freshmeat.net, Slashdot.org en Sourceforge.net, maar ook Linux Consulting en het ontwikkelen van Linux-software. In het kader van deze reorganisatie ontslaat het bedrijf een derde van het personeel.



**TS2000**  
CONSOLE ACCESS & TERMINAL SERVER

The TS2000 provides convenient and secure access to the console port of servers and networking equipment.


- 16/32 RS-232 Serial ports on 1U of rack space
- First **Linux-based** terminal server in the world
- RADIUS and SSH support
- Compatible with SUN, Linux, IBM, and HP servers



**The Router Killer**  
CYCLADES PC300

The Cyclades-PC300 is an efficient and reliable WAN routing PCI adapter for Linux or FreeBSD that connects PC servers to leased lines. Frame Relay and X.25

- Interfaces for X.21, V.35, and G.703
- 1 and 2 port models
- 2Mbps on both ports



**CYCLADES-PR4000 RAS**

The Cyclades-PR4000 can be used by Internet Service Providers and Corporate Network Managers to provide network dialup access to home users, telecommuters, and remote offices

- Dual Ethernet LAN connections (10BT and 10/100BT)
- 2 t1/E1/PRI ports with DSU/CSU
- Up to 64 digital modems (V.34, V.90 and older, V.92 ready)

vertegenwoordiging in Nederland  
**TCW Networking and Distribution**

Argonstraat 3  
2718 SM Zoetermeer  
The Netherlands

Tel: (+31) 79 3619800  
Fax: (+31) 79 3628589

Email: [info@tcw-nl.com](mailto:info@tcw-nl.com)

WWW: <http://www.cyclades.com>





**tel. bestellingen**  
maandag-vrijdag 10-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**openingstijden van de shop**  
maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**adres**  
Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## MOEDERBORDEN

ASUS	Socket/Chip	RAM	FL.
CUBA +Sound+VGA	FCPGA-TN12	2/4/6	239,-
CUBA-E +U-100	FCPGA-BX	2-5	299,-
CUBA-E	FCPGA-133A	2-7	249,-
CUBA4X-D Dual	FCPGA-133A	2-7	299,-
CUBA4X-LS +Dual+U160	FCPGA-133A	2-7	359,-
CUBA4X-DLS +Dual+U160+LAN	FCPGA-133A	2-7	819,-
CUBA266	FCPGA-266	9/10	379,-
CUBA266 +Sound+LAN	FCPGA-266	9/10	419,-
CUBA266-D Dual	FCPGA-266	9/10	599,-
CUBA266 +Sound+VGA	FCPGA-815E	4/6	399,-
CUBA266-LS +Dual+VGA+LAN+U160	FCPGA-815E	4/6	799,-
CUBA266-C	FCPGA-815E	4/6	299,-
CUBA266-C +Sound	FCPGA-815E	4/6	339,-
TUSL2-C	FCPGA-815E	4/6	359,-
TUSL2-C +Sound	FCPGA-815E	4/6	379,-
TUA266	FCPGA-815E	9/10	269,-
TUA266 +Sound	FCPGA-815E	9/10	279,-
CUR-DLS Dual+VGA+U160	FCPGA-3LE	5-7	1.399,-
XG-DLF Dual+U2W	511-GX	2-5	999,-
A7Pro	SoA-KT133	4/6	269,-
A7V-E	SoA-KT133	4/6	219,-
A7V-E +Sound	SoA-KT133	4/6	239,-
A7V133-C	SoA-KT133A	4/6	269,-
A7V133-C +Sound	SoA-KT133A	4/6	289,-
A7V133-RAID	SoA-KT133A	4/6	319,-
A7V133 +Sound+RAID	SoA-KT133A	4/6	349,-
A7V266 +Sound	SoA-KT266	9/10	429,-
A7V1-VM (uATX) +Sound+VGA	SoA-KM133	4/6	269,-
A7V1-VM (uATX) +VGA	SoA-KM133	4/6	209,-
A7S-VM (uATX) +Sound+VGA	SoA-SIS	4/6	219,-
A7S-VM (uATX) +Snd+VGA+LAN	SoA-SIS	4/6	229,-
A7A266	SoA-ALI 4/6/9/10	4/6	349,-
A7A266 +Sound	SoA-ALI 4/6/9/10	4/6	369,-
A7M266	SoA-761	9/10	429,-
P4T	SoA423-850	8	499,-

ABIT	Socket/Chip	RAM	FL.
BX133 +RAID	FCPGA-BX	2-7	279,-
SA6 +Sound	FCPGA-815E	4/6	289,-
ST6 +Sound	FCPGA-815E	4/6	289,-
SA6R +Sound+VGA+RAID	FCPGA-815E	4/6	349,-
VH6T +Sound	FCPGA-133	2-7	249,-
KT7E +RAID	SoA-KT133	4/6	259,-
KT7A	SoA-KT133A	4/6	319,-
KT7A-RAID +RAID	SoA-KT133A	4/6	379,-
KG7-RAID	SoA-761	9/10	599,-
TH7-RAID +RAID+Sound	SoA423-850	8	519,-

Bij alle moederborden geven wij de geschikte geheugenchips aan (zie kolom „RAM“):

- 1) PS/2 (FP of EDO)
- 2) DIMM PC66
- 3) DIMM PC66 ECC
- 4) DIMM PC100
- 5) DIMM PC100 ECC
- 6) DIMM PC133
- 7) DIMM PC133 ECC
- 8) RIMM
- 9) DIMM PC200
- 10) DIMM PC266

## PC KASTEN

HOME-LINE	ATX	230 W	FL.
Mid-Tower	ATX	230 W	89,-
Mid-Tower	ATX	300 W	199,-
Big-Tower	ATX	250 W	129,-
Big-Tower	ATX	300 W	179,-

Diversen	ATX	250 W	FL.
AVANCE Midi	ATX	250 W	159,-
AVANCE Midi	ATX	300 W	199,-
AVANCE Midi (voor P4)	ATX	300 W	269,-
TREND Midi	ATX	250 W	199,-
ALU Midi	ATX	300 W	349,-
zilver, zwart of wit			
ARCTIC	ATX	300 W	699,-
Kast compleet van 2 mm Alu			
i-LINE Midi	ATX	250 W	129,-
blauw of groen			
PINGUIN	ATX	250 W	179,-

Server	ATX	300 W	FL.
EYE-910	ATX	300 W	299,-
EYE-910	ATX	2x 300 W	739,-

MSI	Socket/Chip	RAM	FL.
694D Master-S +U160	FCPGA-133A	2-7	779,-
694D Pro2 Dual	FCPGA-133A	2-7	289,-
694D Pro2-IR Dual+RAID+FW	FCPGA-133A	2-7	399,-
815EP Pro-R +Sound+RAID	FCPGA-815EP	4/6	339,-
Pro 266 Master	FCPGA-266	9/10	359,-
Pro 266 Master-R +RAID	FCPGA-266	9/10	399,-
MS-6378 (uATX)+VGA+LAN	SoA-KLE133	4/6	199,-
K7M Pro (uATX) +Sound	SoA-KT133	4/6	239,-
K7T Master +Sound+U160	SoA-KT133	4/6	649,-
K7T Master +U160+FireWire	SoA-KT133	4-7	649,-
K7T Turbo +Sound	SoA-KT133A	4/6	289,-
K7T Turbo-R +Sound+RAID	SoA-KT133A	4/6	309,-
K7T 266 Pro	SoA-KT266	9/10	369,-
K7T266 Pro-R +RAID	SoA-KT266	9/10	399,-
850 Pro	SoA423-850	8	429,-
850 Pro2 +Sound	SoA423-850	8	479,-

ELITEGROUP	Socket/Chip	RAM	FL.
P6VAA +Sound	FCPGA-133	4/6	149,-
P6VXA +Sound	FCPGA-133A	4/6	189,-
P6STP-FL (uATX) +Sound+VGA	FCPGA-	4/6	189,-
K7V2A 202 +Sound	SoA-KT133	4/6	179,-
K7V2A 3.0 +Sound	SoA-KT133A	4/6	199,-

TYAN	Socket/Chip	RAM	FL.
S2507S	FCPGA-133A	2-7	249,-
S2507D +Dual	FCPGA-133A	4-7	279,-
S2505DNGR +Dual+VGA+RAID	FCPGA-133A	4-7	699,-
S2510NG +Dual+VGA+LAN	FCPGA-3LE	5/7	1.149,-
S2515ING +Dual+VGA+RAID	FCPGA-3LE	5/7	1.199,-
S1867DLU3AN	511-3HE	5/7	1.699,-
Dual+Sound+LAN+U160			
S2390B	SoA-KT133A	4/6	319,-
S2462NG Dual+VGA+LAN	SoA-760MP	9/10	1.249,-
S2462 Dual+VGA+LAN+U160	SoA-760MP	9/10	1.499,-

**Bundle**

**MSI K7T Turbo T**  
socket A moederbord

**& 1,0 GHz AMD Athlon™**  
socket A CPU, Thunderbird

**& COOLERMASTER Koeler**

**& 512 MB SDRAM**  
DIMM, PC133

**599,-**

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-Teken!



## VIDEOKAARTEN - AGP

ASUS	MB / Chip	FL.
V6600MX Pure	32-50 / GF256	159,-
V7100 Magic	32-50 / GF2 MX-200	199,-
V7100 Magic/T +TV-out	32-50 / GF2 MX-200	229,-
V7100 Pure	32-50 / GF2 MX	239,-
V7100/T +TV-out	32-50 / GF2 MX	259,-
V7100 2V1D +TV-out	32-50 / GF2 MX	289,-
V7100 Deluxe C. +TV-Tuner	32-50 / GF2 MX	389,-
V7100 Pro Pure	32-50 / GF2 MX-400	259,-
V7100 Pro Pure	64-50 / GF2 MX-400	319,-
V7100 Pro/T +TV-out	32-50 / GF2 MX-400	289,-
V7100 Pro/T +TV-out	64-50 / GF2 MX-400	349,-
V7700/T +TV-out	32-00 / GF2 GTS	399,-
V7700/T +TV-out	64-00 / GF2 GTS	619,-
V7700 Deluxe +TV-out	32-00 / GF2 GTS	449,-
V7700 Deluxe +TV-out	64-00 / GF2 GTS	679,-
V7700 Deluxe TV +TV-Tuner	32-00 / GF2 GTS	579,-
V7700 Deluxe TV +TV-Tuner	64-00 / GF2 GTS	789,-
V7700 Pro Pure	64-00 / GF2 Pro	619,-
V7700 Pro/T +TV-out	64-00 / GF2 Pro	629,-
V7700 Pro Deluxe +TV-out	32-50 / GF2 Pro	679,-
V7700 Ultra Pure	64-00 / GF2 Ultra	939,-
V7700 Ultra/T +TV-out	64-00 / GF2 Ultra	949,-
V8200 Pure	64-00 / GF3	899,-
V8200 Deluxe +TV-out	64-00 / GF3	1.039,-

ATI	MB / Chip	FL.
XPert 98 Pro bulk	8-50 / Rage XL	89,-
XPert 2000 Pro bulk	32-50 / Rage 128 Pro	139,-
XPert 2000 Pro +TV-out bulk	32-50 / Rage 128 Pro	149,-
Rage Fury Pro +TV/Video ret.	32-50 / 128 Pro GL	239,-
Rage Fury Pro +TV/Video ret.	32-50 / 128 Pro GL	269,-
Radeon bulk	32-50 / Radeon	279,-
Radeon +TV-out bulk	32-00 / Radeon	279,-
Radeon bulk	64-00 / Radeon	399,-
Radeon VE DVI +TV-out bulk	32-00 / Radeon	219,-
Radeon VIVO bulk	64-00 / Radeon	479,-
Radeon VIVO retail	64-00 / Radeon	529,-
All-In-Wonder Radeon ret.	32-00 / Radeon	769,-

ELSA	MB / Chip	FL.
Erazor III LT bulk	32-50 / TNT2/M64	129,-
Erazor III LT retail	32-50 / TNT2/M64	149,-
Gladiac MX LE bulk	32-50 / GF2 MX	199,-
Gladiac 311 +TV-out retail	32-50 / GF2 MX-200	199,-
Gladiac 511TV-OUT retail	32-50 / GF2 MX-400	239,-
Gladiac 511TV-OUT retail	64-50 / GF2 MX-400	289,-
Gladiac 511TWIN retail	32-50 / GF2 MX-400	279,-
Gladiac 511DVI retail	32-50 / GF2 MX-400	299,-
Gladiac 920 +TV-out retail	64-00 / GF3	999,-

HERCULES	MB / Chip	FL.
3D Prophet 4000	32-50 / Kyro	199,-
3D Prophet 4000 +TV-out	32-50 / Kyro	229,-
3D Prophet 4500	64-50 / Kyro II	339,-
3D Prophet 4500 +TV-out	64-50 / Kyro II	379,-
3D Prophet II MX-400	32-50 / GF2 MX-400	299,-
3D Prophet III	64-00 / GF3	1.079,-

MATROX	MB / Chip	FL.
Millennium G450 LX DH bulk	16-00 / G450	189,-
Millennium G450 LX DH bulk	32-00 / G450	249,-
Millennium G450 DH bulk	32-00 / G450	259,-
Marvel G450 eTV DH bulk	32-00 / G450	539,-
Marvel G450 eTV DH retail	32-00 / G450	599,-



## VIDEO- / TV-KAARTEN

HAUPPAUGE	type	FL.
WinTV Go	PCI	119,-
WinTV Primio FM	PCI	169,-
WinTV FM	PCI	209,-
WinTV USB FM	USB	219,-
WinTV TV only	USB	219,-
WinTV Theater	PCI	279,-
WinTV Nova	PCI	279,-
WinTV Nova	USB	469,-
WinTV DVB-s	PCI	479,-
WinTV PVR	PCI	539,-
WinTV PVR	USB	649,-
DV Wizard	PCI	249,-
DV Wizard Pro	PCI	349,-

**ASUS V8200 Pure**  
grafische kaart  
GeForce3, 64 MB DDR-SDRAM,  
AGP, retail

**899,-**

SPARKLE	MB / Chip	FL.
SP6326	8-50 / S56326	59,-
SP397	16-50 / Savage 4 Pro	79,-
SP5200LT	8-50 / Vanta LT	69,-
SP5200LT	16-50 / Vanta LT	89,-
SP5200	16-50 / Vanta	99,-
SP5200T +TV-out	16-50 / Vanta	109,-
SP5300	32-50 / TNT2 M64	109,-
SP5300T +TV-out	32-50 / TNT2 M64	129,-
SP5100	32-50 / TNT2 Pro	149,-
SP6800M2	32-50 / GF2 MX-200	149,-
SP6800M2	64-50 / GF2 MX-200	169,-
SP6800M2T +TV-out	32-50 / GF2 MX-200	169,-
SP6800M2T +TV-out	64-50 / GF2 MX-200	189,-
SP6800	32-50 / GF2 MX	189,-
SP6800	64-50 / GF2 MX	199,-
SP6800T TwinView +TV-out	32-50 / GF2 MX	209,-
SP6800TCL TwinView Plus	32-50 / GF2 MX	259,-
SP6800TCL TwinView Pro	32-50 / GF2 MX	279,-
SP6800M4	32-50 / GF2 MX-400	199,-
SP6800M4	64-50 / GF2 MX-400	219,-
SP6800M4T +TV-out	32-50 / GF2 MX-400	219,-
SP6800M4T +TV-out	64-50 / GF2 MX-400	239,-
SP6800	32-00 / GF2 GTS	279,-
SP6800T +TV-out	32-00 / GF2 GTS	299,-
SP6800 Pro	32-00 / GF2 Pro	299,-
SP6800 Pro +TV-out	32-00 / GF2 Pro	319,-
SP6700T +TV-out	64-00 / GF2 GTS	379,-
SP6700 Pro	64-00 / GF2 Pro	369,-
SP6700 Pro +TV-out	64-00 / GF2 Pro	399,-
SP6900 DVI	64-00 / GF2 Ultra	599,-
SP6900 DVI +TV-out	64-00 / GF2 Ultra	629,-
SP7000 DVI +TV-out	64-00 / GF3	899,-

MSI	MB / Chip	FL.
StarBurst32 retail	32-50 / TNT2 Pro	159,-
StarForce32 +TV-out	32-50 / GF2 MX	239,-
StarForce626 +TV-out	32-50 / GF2 MX-200	189,-
StarForce626 +TV-out	64-50 / GF2 MX-400	249,-
StarForce64 +TV-out	64-00 / GF2 Pro	429,-
StarForce822 +TV-out	64-00 / GF3	979,-

LEADTEK	MB / Chip	FL.
WF GF2 MX	32-50 / GF2 MX	219,-
WF GF2 MX SH Pro retail	32-50 / GF2 MX	259,-
WF GF2 MX SH MAX	64-50 / GF2 MX	329,-
WF GF2 Pro +TV-out	64-00 / GF2 Pro	499,-
WF GF2 Ultra DVI +TV-out	64-00 / GF2 Ultra	679,-
WF GF3 DVI +TV-out	64-00 / GF3	999,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.



Prijzen zonder "onder voorbehoud". Dat garanderen wij!

Bij ons bestaan geen prijsverhogingen, zelfs niet als goederen schaars worden of de dollar stijgt. Het voordeel voor u: van ons hoort u geen „bla bla“, met ons hoeft u niet te discussiëren. Bij uw bestelling noemt u de prijs uit onze advertentie plus de titel en uitgave van het voor u liggende tijdschrift en u krijgt vanzelfsprekend de aangegeven prijzen - zonder voorbehoud. Uitzonderingen zijn alleen bij geheugenchips, processoren en Microsoft software mogelijk. Hier gelden de dagprijzen.



**besteltelefoon**  
**0180-44 08 44**

**bestelfax**  
**0180-44 08 99**

# ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



## PROCESSOREN & GEHEUGEN

AMD	Fl.	VIA	Fl.
K6®-2 3DNow!™ (So7)	500 MHz 129,-	MII™ PR300 (So7)	66 233 MHz 79,-
Duron™ (SoA)	800 MHz 129,-	MII™ PR333 (So7)	83 250 MHz 89,-
Duron™ (SoA)	850 MHz 159,-	C3™ (FCPGA)	133 733 MHz 129,-
Duron™ (SoA)	900 MHz 189,-	C3™ (FCPGA)	100 750 MHz 139,-
Athlon™ TB (SoA)	850 MHz 199,-	<b>CPU-koeler</b> Fl.	
Athlon™ TB (SoA)	900 MHz 219,-	GLOBALWIN FOP38 SoA tot 1,4 GHz	79,-
Athlon™ TB (SoA)	1,0 GHz 269,-	GLOBALWIN WBK68 SoA tot 1,4 GHz	79,-
Athlon™ TB (SoA)	1,1 GHz 269,-	GLOBALWIN WBK38 SoA tot 1,4 GHz	89,-
Athlon™ TB (SoA)	1,3 GHz 289,-	GLOBALWIN CAK38 SoA tot 1,5 GHz	159,-
Athlon™ TB (SoA)	1,2 GHz 309,-	COOLERMASTER AMD/INTEL tot 750 MHz	29,-
Athlon™ TB (SoA)	1,3 GHz 389,-	COOLERMASTER AMD/INTEL tot 950 MHz	49,-
Athlon™ TB (SoA)	1,3 GHz 389,-	COOLERMASTER AMD/INTEL tot 1,2 GHz	39,-
Athlon™ TB (SoA)	1,4 GHz 469,-	COOLERMASTER AMD/INTEL tot 1,3 GHz	49,-
Athlon™ TB (SoA)	1,4 GHz 469,-	COOLERMASTER P4 SoA423 tot 1,5 GHz	69,-
Athlon™ TB (SoA)	1,4 GHz 469,-	COOLERMASTER P4 SoA423 tot 1,7 GHz	89,-
<b>INTEL</b>		THERMALTAKE Chrome Orb Athlon™ tot 1,3 GHz	59,-
Celeron® (FC-PGA)	733 MHz 209,-	THERMALTAKE Super Orb Athlon™ tot 1,5 GHz	79,-
Celeron® (FC-PGA)	766 MHz 149,-	ALPHA PAL 6035 Athlon™ SoA tot 1,4 GHz	99,-
Celeron® (FC-PGA)	800 MHz 189,-	ALPHA PAL 6035 Silent Athlon™ SoA tot 1,2 GHz	99,-
Celeron® (FC-PGA)	850 MHz 219,-	<b>GEHEUGEN</b>	
Celeron® (FC-PGA)	900 MHz 279,-	<b>Geheugen - PC</b> Fl.	
Pentium® MMX™ (So7)	233 MHz 129,-	DIMM 64 MB SDRAM PC133	168 Pin 49,-
PIII (FC-PGA)	133 800 MHz o.a.	DIMM 128 MB SDRAM PC133	168 Pin 69,-
PIII (FC-PGA)	133 866 MHz 439,-	DIMM 512 MB SDRAM PC133	168 Pin o.a.
PIII (FC-PGA)	133 933 MHz 489,-	DIMM 256 MB SDRAM PC133	168 Pin 129,-
PIII (FC-PGA)	100 1,0 GHz 529,-	DIMM 128 MB DDR PC266	184 Pin 119,-
PIII (FC-PGA)	133 1,0 GHz 569,-	DIMM 256 MB DDR PC266	184 Pin 249,-
Pentium® 4 (S423)	1,3 GHz 379,-	RIMM 128 MB RDRAM PC800	184 Pin 279,-
Pentium® 4 (S423)	1,4 GHz 379,-	<b>Geheugen - PC A-merk</b> Fl.	
Pentium® 4 (S423)	1,5 GHz 729,-	DIMM 64 MB SDRAM PC133	168 Pin 69,-
Pentium® 4 (S423)	1,5 GHz 999,-	DIMM 128 MB SDRAM PC133	168 Pin 89,-
Pentium® 4 (S423)	1,5 GHz 1.099,-	DIMM 256 MB SDRAM PC133	168 Pin 199,-
Pentium® 4 (S423)	1,7 GHz 999,-	DIMM 64 MB SDRAM PC133 ECC	168 Pin 99,-
Pentium® 4 (S423)	1,7 GHz 1.239,-	DIMM 128 MB SDRAM PC133 ECC	168 Pin 159,-
Pentium® 4 (S423)	1,7 GHz 1.399,-	DIMM 256 MB SDRAM PC133 ECC	168 Pin 319,-
* incl. 2x 64 MB RIMM		DIMM 64 MB SDRAM PC133 ECC	Reg. 119,-
** incl. 2x 128 MB RIMM		DIMM 128 MB SDRAM PC133 ECC	Reg. 199,-
in-a-box: Origineel verpakte Intel Pentium®-cpu met hightech-cooler en echtheidscertificaat.		DIMM 256 MB SDRAM PC133 ECC	Reg. 329,-
		DIMM 512 MB SDRAM PC133 ECC	Reg. o.a.



## DIGITALE CAMERAS

**OLYMPUS C-100**

digitale camera

1,3 megapixel, 2 MB intern, USB & video-out, incl. 32 MB SmartMedia-card

**579,-**

OLYMPUS	geheugen	megapixel	Fl.
C-100 (incl. 32 MB SM)	2 MB SM	1,3	579,-
C-1	8 MB SM	1,3	649,-
C-12zoom	8 MB SM	1,3	899,-
C-200Zoom	8 MB SM	2,1	999,-
C-2500L	8 MB SM	2,5	1.599,-
C-700 Ultra Zoom	8 MB SM	2,1	1.799,-
C-2040	8 MB SM	2,1	1.399,-
C-2100 Ultra Zoom	8 MB SM	2,1	1.799,-
C-3000Zoom	8 MB SM	3,3	1.329,-
C-3040	16 MB SM	3,3	1.899,-
C-4040	16 MB SM	4,1	2.199,-
E-100RS	8 MB SM	1,5	2.999,-
E-10	16 MB SM	3,9	3.899,-

FUJIFILM	geheugen	megapixel	Fl.
FinePix 1300	4 MB SM	1,3	499,-
FinePix 2300	8 MB SM	2,1	659,-
FinePix 2400 Zoom	8 MB SM	2,1	899,-
FinePix 4800 Zoom	16 MB SM	2,4	1.549,-
FinePix 4900 Zoom	16 MB SM	2,4	1.799,-
FinePix 6800 Zoom	16 MB SM	3,3	1.649,-
FinePix 6900 Zoom	16 MB SM	3,3	1.999,-

NIKON	geheugen	megapixel	Fl.
Coolpix 880 zwart	16 MB CF	3,3	1.549,-
Coolpix 995	16 MB CF	3,3	2.199,-

KODAK	geheugen	megapixel	Fl.
DC 3400	8 MB CF	2,3	829,-
DC 3800	8 MB CF	2,3	779,-
incl. CF-Card-Reader			
DX 4800	16 MB CF	3,3	1.299,-
DX 3500	8 MB CF	2,3	779,-
DX 3600	8 MB CF	2,3	949,-

CANON	geheugen	megapixel	Fl.
Digital Ixus 300	8 MB CF	2,1	1.399,-
Digital Ixus V	8 MB CF	2,1	1.299,-
PowerShot A10	8 MB CF	2,1	899,-
PowerShot A20	8 MB CF	2,1	1.049,-
PowerShot G1	16 MB CF	3,3	1.999,-
PowerShot pro 90IS	16 MB CF	3,3	2.799,-

SONY	geheugen	megapixel	Fl.
CyberShot DSC-P30	4 MB MS	1,3	1.149,-
CyberShot DSC-P50	4 MB MS	2,1	1.299,-
CyberShot DSC-P1	8 MB MS	3,3	1.749,-
Mavica MVC-CD200	156 MB CD-RW	2,1	2.249,-

Diversen	geheugen	megapixel	Fl.
AGFA ePhoto CL 18	2 MB intern	0,3	289,-
AGFA ePhoto CL 20	1 MB CF	1,3	399,-
AGFA ePhoto CL 34	2 MB CF	1,3	569,-
HP PhotoSmart C315	8 MB CF	2,1	499,-

Accessoires	Fl.
SCM Cardreader CF+SM	USB 139,-

Geheugen	Fl.
SmartMedia Card	16 MB 49,-
SmartMedia Card	32 MB 99,-
SmartMedia Card	64 MB 129,-
SmartMedia Card	128 MB 289,-
CompactFlash Card	32 MB 79,-
CompactFlash Card	64 MB 119,-
CompactFlash Card	96 MB 169,-
CompactFlash Card	128 MB 249,-
CompactFlash Card	256 MB 549,-
SONY Memory Stick	8 MB 129,-
SONY Memory Stick	32 MB 209,-
SONY Memory Stick	64 MB 329,-



## SCANNERS

HP	aansluiting	resolutie	Fl.
ScanJet 2200C	USB	600x600	179,-
ScanJet 3400C	par/USB	600x1.200	209,-
ScanJet 4300C	par/USB	600x1.200	289,-
ScanJet 5300C	par/USB	600x1.200	379,-
ScanJet 5370C	par/USB	1.200x2.400	529,-
ScanJet 6350C	SCSI/USB	1.200x1.200	979,-
ScanJet 6390C	SCSI/USB	1.200x1.200	1.699,-
ScanJet 7400C	SCSI/USB	2.400x2.400	999,-
ScanJet 7450C	SCSI/USB	2.400x2.400	1.379,-
ScanJet 7490C	SCSI/USB	2.400x2.400	1.899,-
PhotoSmart S20	USB	2.400x2.400	939,-
CANON	aansluiting	resolutie	Fl.
CanoScan D 646 U	USB	600x1.200	199,-
CanoScan N 650 U	USB	600x1.200	199,-
CanoScan N 656 U	USB	600x1.200	249,-
CanoScan D 860 U	USB	600x1.200	229,-
CanoScan FB 1210 U	USB	1.200x2.400	399,-
CanoScan N 1220 U	USB	1.200x2.400	399,-
EPSON	aansluiting	resolutie	Fl.
Perfection 1240U	USB	1.200x2.400	369,-
Perfection 1240U Photo	USB	1.200x2.400	499,-
Perfection 1640SU	USB	1.800x3.200	609,-
Perfection 1640SU Photo	USB	1.800x3.200	739,-
Perfection 1640SU Office	SCSI/USB	1.600x3.200	859,-
AGFA	aansluiting	resolutie	Fl.
SnapScan e25	USB	600x1.200	199,-
SnapScan e26	USB	600x1.200	229,-
SnapScan e42	USB	1.200x2.400	329,-
SnapScan e50	USB	1.200x2.400	469,-
SnapScan e52	USB	1.200x2.400	469,-
UMAX	aansluiting	resolutie	Fl.
Astra 3400	USB	600x1.200	189,-
Astra 3450	USB	600x1.200	279,-
Astra 5400	USB	1.200x2.400	349,-
Astra 5450	USB	1.200x2.400	449,-
MICROTEK	aansluiting	resolutie	Fl.
ScanMaker 3700	USB	600x1.200	199,-
ScanMaker 4600	USB	1.200x2.400	349,-
ScanMaker 4700	USB	1.200x2.400	459,-
ScanMaker X12 USL	SCSI/USB	1.200x2.400	599,-
ACER	aansluiting	resolutie	Fl.
ScanWeb 4300U	USB	600x1.200	179,-
ScanPrisa 640BT	USB	600x1.200	349,-
ScanPrisa 1240UT	USB	1.200x1.200	439,-
ScanWit 2720S	SCSI	2.700x2.700	819,-
ScanWit 2740S ICE	SCSI	2.700x2.700	1.239,-
MUSTEK	aansluiting	resolutie	Fl.
ScanExpress 1200 UB	USB	600x1.200	139,-
ScanExpress 1200 CU	USB	600x1.200	169,-

**Studio DVplus**

**PINNACLE videokarta**

PCI, retail incl. Software

**419,-**



## PRINTERS

EPSON inkjet printers	Fl.
Stylus Color C40UX	+USB A4 169,-
Stylus Color 580	+USB A4 119,-
Stylus Color 680	+USB A4 219,-
Stylus Color 685	+USB A4 189,-
Stylus Color 880	+USB A4 289,-
Stylus Color 980	+USB A4 499,-
Stylus Photo 790	+USB A4 299,-
Stylus Photo 875 DC	+USB A4 319,-
Stylus Photo 890	+USB A4 459,-
Stylus Photo 895	+USB A4 569,-
Stylus Photo 1290	+USB A4 899,-
Stylus Photo 2000P	+USB A4 1.899,-

HP inkjet printers	Fl.
DeskJet 640C	+USB A4 169,-
DeskJet 840C	+USB A4 199,-
DeskJet 930C	+USB A4 329,-
DeskJet 930CM	+USB A4 329,-
DeskJet 959C	+USB A4 379,-
DeskJet 980Cxi	+USB A4 539,-
DeskJet 990Cxi	+USB A4 619,-
DeskJet 1125C	+USB A4 699,-
DeskJet 1220C	+USB A4 889,-
DeskJet 1220C/PS	+USB A4 1.199,-
DeskJet 350CBI (portable)	+USB A4 599,-
PhotoSmart P1215	+USB A4 659,-
PhotoSmart P1218	+USB A4 749,-
PSC 500 (Sc/Co)	+USB A4 549,-
OfficeJet G85 (Sc/Co/Fax)	+USB DIN A4 1.199,-
OfficeJet G55 (Sc/Co)	+USB A4 799,-
OfficeJet G95 (Sc/Co/Fax)	+USB DIN A4 1.499,-
OfficeJet K60 (Sc/Co/Fax)	+USB A4 759,-
OfficeJet K80 (Sc/Co/Fax)	+USB A4 799,-
Business InkJet 2200	+USB A4 929,-
Business InkJet 2250	+USB A4 1.499,-
Business InkJet 2250TN	+USB A4 2.099,-

LEXMARK inkjet printers	Fl.
Color Jetprinter Z12	+USB A4 99,-
Color Jetprinter Z52	+USB A4 199,-

Laserprinters	geheugen	ppm	Fl.
HP LaserJet 1200N	16 MB	15	1.459,-
HP LaserJet 1220	8 MB	14	1.279,-
HP LaserJet 1200	8 MB	15	959,-
HP LaserJet 2200	8 MB	19	1.899,-
HP LaserJet 3200	8 MB	9	1.599,-
HP LaserJet 4050	8 MB	16	2.399,-
HP LaserJet 4100	16 MB	25	2.799,-
HP LaserJet 4100N	32 MB	25	3.599,-
HP LaserJet 4550	64 MB	16	4.859,-
HP LaserJet 5000N	12 MB	16	5.099,-
KYOCERA FS-1000+	4 MB	12	799,-
KYOCERA FS-1800	8 MB	16	1.899,-
KYOCERA FS-3800	16 MB	25	2.699,-
KYOCERA FS-3800N	32 MB	25	3.499,-
KYOCERA FS-6900	16 MB	25	3.399,-
KYOCERA FS-6900N	32 MB	25	3.999,-

**Business InkJet 2200**

**HP-inkjet printer**

2.400x1.200 dpi, parallel

**929,-**

## BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit  
**Rotterdam/Europoort en Breda**

A 15/16, afslag Ridderkerk  
1<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3<sup>e</sup> stoplicht links  
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit  
**Gorinchem**

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht  
1<sup>e</sup> stoplicht links -- 1<sup>e</sup> stoplicht rechts  
2<sup>e</sup> stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



# GELEVERD! \*\*

\*\*indien voorradig





**tel. bestellingen**  
maandag-vrijdag 10-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**openingstijden van de shop**  
maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

**adres**  
Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
102010	54	--	15 / 35,5	319,-
103020	70	--	17 / 40,3	429,-
103025	70	99	17 / 40,3	439,-
103045	86	99	17 / 40,5	489,-
103050	95	99	17 / 40,6	649,-
103080	96	99	17 / 40,6	639,-
106060	96	99	19 / 45,7	889,-
106065	96	99	19 / 45,7	679,-
106080	110	99	19 / 45,7	969,-
108025	107	99	21 / 50,8	1.599,-
108080	121	99	22 / 50,8	1.799,-

SONY	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
HMD-A220	70	92	17 / 40,7	699,-
CPD-E220	85	99	17 / 40,7	739,-
CPD-E400	96	99	19 / 45,6	1.099,-
HMD-A420	96	92	19 / 45,6	1.099,-
CPD-E500	109	99	21 / 50,4	1.999,-
CPD-G520	130	99	21 / 50,4	2.399,-
GDM-F520	137	99	21 / 50,4	2.799,-
GDM-FW900	121	99	24 / 57,3	3.999,-

IYAMA	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
LS702U	70	99	17 / 40,6	459,-
A702HT	96	99	17 / 40,6	699,-
LA702U	70	99	17 / 39,5	569,-
S705MT	86	99	17 / 39,5	539,-
A705MT	86	99	17 / 39,5	639,-
MF701U	86	99	17 / 40,3	659,-
S900MT	95	99	19 / 45,6	679,-
MA901U	96	99	19 / 45,6	899,-
MF901U	96	99	19 / 45,6	849,-
A902MT	115	99	19 / 45,8	1.129,-
MS101D	110	99	21 / 49,6	1.699,-
MA201D	110	99	22 / 50,0	1.699,-
A201HT	130	99	22 / 51,0	1.839,-

SAMSUNG	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
550s	61	--	15 / 35,5	359,-
750s	77	99	17 / 40,6	529,-
750ST AquaBlue	70	99	17 / 40,6	589,-
750MS	70	99	17 / 40,0	529,-
753DF	70	99	17 / 40,6	589,-
755DF	85	99	17 / 40,6	579,-
750p	96	99	17 / 40,6	639,-
700IFT	96	99	17 / 40,6	699,-
700NF	96	99	17 / 40,6	699,-
950p	96	99	19 / 45,7	799,-

Alle monitoren van BELINEA, PHILIPS, IYAMA en SAMTRON hebben 3 jaar onsite-garantie.

## IYAMA AX3816U



**15" TFT-Monitor**  
38,0 cm zichtbaar  
diagonaal, USB,  
TCO99  
**1.039,-**

PHILIPS	kHz	TCO	inch / cm	Fl.
107E10/20	70	99	17 / 40,6	499,-
107S21	71	--	17 / 40,6	519,-
107T21	71	--	17 / 40,6	599,-
107B20	92	99	17 / 40,8	639,-
107P20	92	99	17 / 40,8	729,-
108S20	92	99	19 / 45,7	779,-
108B20	97	99	19 / 46,0	999,-
108P20	110	99	19 / 45,7	1.189,-
201B10	107	99	21 / 50,8	1.869,-
201P10	121	99	21 / 50,8	2.099,-

LCD-monitoren	TCO	inch / cm	Fl.
BELINEA 101525	99	15,0 / 38,1	1.199,-
BELINEA 101515	99	15,0 / 38,1	1.099,-
BELINEA 101540	99	15,0 / 38,1	1.349,-
BELINEA 101560	99	15,0 / 38,1	1.499,-
BELINEA 101810	99	18,1 / 46,0	3.399,-
BELINEA 101710	99	17,0 / 43,1	2.199,-
SONY SDM-N50	95	15,0 / 38,2	2.149,-
SONY SDM-N50 PS	95	15,0 / 38,2	2.149,-
SONY CPD-M151	99	15,1 / 38,0	2.319,-
IYAMA AX3816U	99	15,0 / 38,0	1.039,-
IYAMA TXA3823MT	99	15,0 / 38,0	1.229,-
IYAMA TXA3813MT	99	15,1 / 38,4	1.249,-
IYAMA AS4311U	99	17,0 / 43,0	2.499,-
IYAMA AS4431D	99	17,4 / 44,0	3.099,-
IYAMA AS4635U	99	18,1 / 46,0	3.299,-
SAMSUNG 570B AP	99	15,0 / 38,1	1.599,-
SAMSUNG 570S TFT	99	15,0 / 38,1	1.599,-
SAMSUNG 570S TFT	99	15,0 / 38,1	1.759,-
PHILIPS 150B	99	15,0 / 38,1	1.499,-
PHILIPS 150S	99	15,1 / 38,4	1.249,-
PHILIPS 150P10	99	15,1 / 38,4	1.629,-
PHILIPS 150X	95	15,1 / 38,4	2.099,-
SAMTRON 50V	99	15,0 / 38,1	869,-



## TOETSENBORDEN & CO.

Toetsenborden	aansluiting	Fl.
LOGITECH iTouch	PS/2 en USB	59,-
LOGITECH Deluxe Access	PS/2	49,-
LOGITECH Cordless iTouch	DIN en PS/2	169,-
LOGITECH Cordless Desktop iTouch	DIN en PS/2	189,-
LOGITECH Cordless Desktop Pro	DIN en PS/2	199,-
MS Internet Keyboard	PS/2	49,-
MS Internet Keyboard Pro	PS/2 en USB	89,-
MS Natural Keyboard Pro	PS/2 en USB	99,-
QWERTY Multimedia Ergo keyboard	PS/2	59,-
SAFEMWAY Standard keyboard SW10	PS/2	19,-
SAFEMWAY Multimedia keyboard SW23	PS/2	29,-
DYNALINK opvouwbaar keyboard	PS/2	59,-

Diversen Muizen	aansluiting	Fl.
EasyScroll Trackball	PS/2 en ser.	49,-
NEOLEC Cordless Optical Mouse	PS/2 en USB	99,-
QWERTY BundleMouse	PS/2	9,-
QWERTY Optical Mouse	PS/2 en USB	59,-
QWERTY WheelMouse Silver	PS/2 en USB	29,-
SAFEMWAY Scrollmuis	10,	
SAFEMWAY Ergo Scrollmuis	12,-	

Joysticks	aansluiting	Fl.
LOGITECH WingMan Force 3D	USB	129,-
LOGITECH Strike Force 3D	USB	189,-
MS Sidewinder Force Feedback Pro 2	USB	189,-

LOGITECH Muizen	aansluiting	Fl.
Wheel Mouse OEM	PS/2	29,-
Wheel Mouse Optical	PS/2 en USB	79,-
MouseMan Wheel Optical	PS/2 en USB	99,-
Cordless MouseMan Wheel	PS/2 en USB	99,-
Cordless MouseMan Optical	USB	139,-
TrackMan Live!	PS/2 en ser.	189,-
Cordless TrackMan FX	PS/2 en USB	159,-
iFeel Mouse Optical	USB	99,-
iFeel MouseMan Optical	USB	119,-

MICROSOFT Muizen	aansluiting	Fl.
WheelMouse	PS/2	39,-
Cordless WheelMouse	PS/2 en ser.	69,-
IntelliMouse Optical	PS/2 en USB	89,-
TrackBall Optical	PS/2 en USB	79,-
TrackBall Explorer	PS/2 en USB	99,-

Gamepads	aansluiting	Fl.
GRAVIS GamePad Pro	GP	29,-
GRAVIS Xterminator Digital	USB en GP	79,-
MS Sidewinder Freestyle Pro	USB en GP	79,-
MS Sidewinder Strategic Commander	USB	99,-

Stuurijes incl. pedalen	Fl.
LOGITECH Formula GP	109,-
LOGITECH Formula Force GP	189,-
MS Force Feedback	229,-



## ISDN & MODEMS

E-TECH	aansluiting	type	Fl.
56K modem 56MO	PCI	analoog	39,-
56K modem 56ST	USB	analoog	99,-
56K modem 56AVP	PCI	analoog	59,-
56K modem 56AVP	serieel	analoog	89,-
56K PCMCIA	PCMCIA	analoog	149,-
56K modem 56RWM	PCI	analoog	69,-
56K modem 56RVP+	serieel	analoog	119,-
128K adapter PCTA128	PCI	ISDN	59,-

SITECOM	aansluiting	type	Fl.
56K modem Voice	PCI	analoog	79,-
56K modem	serieel	analoog	109,-
56K modem	PCMCIA	analoog	129,-
56K modem Pocket	USB	analoog	149,-
128K	PCI	ISDN	79,-
128K	USB	ISDN	159,-
128K Pocket	USB	ISDN	159,-
ISDN Router	RJ45	ISDN	449,-

Diversen	aansluiting	type	Fl.
3COM OC 56K LAN	RJ-45	analoog	659,-

DYNALINK	aansluiting	type	Fl.
56K modem 1456PM	PCI	analoog	49,-
56K modem 1456UR	USB	analoog	99,-
56K modem 1456CS	PCMCIA	analoog	129,-
IS128PH	PCI	ISDN	69,-
IS128PU+	USB	ISDN	159,-

SAFEMWAY	aansluiting	type	Fl.
56K modem PCTEL	PCI	analoog	35,-
56K modem Motorola	PCI	analoog	49,-
56K modem Conexant	PCI	analoog	59,-
56K modem	USB	analoog	79,-
56K modem Ambient	serieel	analoog	99,-
128K incl. RVS	PCI	ISDN	69,-
128K incl. RVS	serieel	ISDN	249,-

AVM	aansluiting	type	Fl.
Fritz!Card USB 2.0	USB	ISDN	159,-
Fritz!Card	PCMCIA	ISDN	389,-
Fritz!X	ser.	ISDN	289,-
Fritz!X	USB	ISDN	299,-



## NETWERK

Netwerkkarten	type	Fl.
3C905C-TX 10/100 Mbit/s		99,-
3C905C-TXM 10/100 Mbit/s		149,-
3C16770 OfficeConnect		779,-
AirConnect PCI-Card	PCI	599,-
NetCard Combo	ISA of PCI	29,-
NetCard Combo	PCMCIA	89,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCI	29,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	89,-
HuCard (4-Port) 100 Mbit/s	PCI	149,-
NetCard 10/100 Mbit/s	Cardbus	99,-
SITECOM card 10/100 Mbit/s	PCI	39,-
SITECOM adapter 10/100 Mbit/s	USB	109,-
SITECOM card 10/100 Mbit/s + 8 m kabel	PCI	49,-
SITECOM card 10/100 Mbit/s + Modem	PCMCIA	379,-
SITECOM gamerskit	PCI	79,-
incl. 2 kaarten, kabel en gamesoftware		
SITECOM netwerkkit 2-user	PCI	139,-
incl. 2 kaarten, hup, kabel en software		
SITECOM netwerkkit 4-user	PCI	199,-
incl. 4 kaarten, hup, kabel en software		
SITECOM Wireless LAN PCI adapter	PCI	499,-
SITECOM Wireless LAN PC-Card	PCMCIA	399,-
SITECOM Wireless Home Network Kit	PCI	499,-
DYNALINK 10/100 Mbit/s	USB	99,-
DYNALINK 10/100 Mbit/s	PCMCIA	89,-
INTEL PRO/100S 10/100 Mbit/s	PCI	119,-

Patchkabel	Fl.
1 m geel, groen, rood, blauw, grijs	9,-
3 m geel, groen, rood, blauw, grijs	12,-
5 m geel, groen, rood, blauw, grijs	15,-
10 m geel, groen, rood, blauw, grijs	25,-



## SOFTWARE

MICROSOFT	Fl.
Windows ME OEM	nederlands 259,-
Windows ME	nederlands 399,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	nederlands 259,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	engels 259,-
Windows 2000 Pro OEM	nederlands 369,-
Windows 2000 Pro OEM	engels 369,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	nederlands 429,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	engels 429,-
Works Suite 2001	nederlands 149,-
Office 2000 SBE OEM	nederlands 499,-
Office 2000 SBE OEM	engels 519,-
Office 2000 Professional OEM	nederlands 719,-
Office 2000 Pro OEM	engels 859,-
Office XP SBE OEM	nederlands 519,-
Office XP Prof. Edition	nederlands 799,-

Meer software op aanvraag.

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.

## 5-Port Mini Switch

10/100 Mbit/s,  
5x RJ-45



**129,-**

## Cordless Desktop iTouch

LOGITECH  
toetsenbord & muis  
2x USB, 2x PS/2-adaptor



**189,-**

**LEUKE BAAN?**  
Kijk op  
[www.alternate.nl](http://www.alternate.nl)

Wij zoeken collega's voor de volgende functies:

Verkoopmedewerkers Binnendienst en BtoB  
Medewerkers Technische Hotline  
Systeembeheerder

Winkelverkopers  
Magazijnmedewerkers  
Administratief Medewerkers

Interesse? Stuur een korte brief met CV naar het adres bovenaan deze pagina of mail naar [personeel@alternate.nl](mailto:personeel@alternate.nl)





# THE NEXT GENERATION

ALTERNATE **presenteert**: de nieuwste generatie shopping-homepages op het Internet. U kunt nu nog mooier, sneller en eenvoudiger shoppen door het nieuwe, duidelijke design en de goed gestructureerde opbouw.

Op de nieuwe homepage van ALTERNATE vindt u bovendien features die u helpen bij het vinden van **alles**, wat u **voor uw PC nodig** heeft.

En natuurlijk zullen steeds weer **nieuwe functies** worden toegevoegd om de homepage helemaal aan uw wensen aan te passen en Internet-shoppen steeds leuker te maken. Houdt ons in de gaten op **www.alternate.nl**

**ALTERNATE**<sup>TM</sup>  
COMPUTERVERSAND NEDERLAND

## Ook bedrijven zijn beter af bij ALTERNATE!

De particulier kent onze service al langer. Maar inmiddels maken ook steeds meer bedrijven gebruik van de prima service van onze Business to Business afdeling. Ongeacht de ordergrootte, wij zorgen ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk geleverd wordt. Op rekening kopen is voor bedrijven geen probleem. Bovendien bieden wij naast ons gebruikelijke assortiment ook maatwerkcomputers, netwerkproducten en verzorgen wij PC-Privé projecten. MEER INFORMATIE? BEL ONS OP WERKDAGEN TUSSEN 9.00 EN 18.00 UUR OF KIJK OP WWW.ALTERNATE.NL

**BtoB**  
BUSINESS TO BUSINESS  
Tel. 0180-44 08 80  
Fax 0180-44 08 86

**GELEVERD!\*\***

\*\*indien voorradig





tel. bestellingen  
maandag-vrijdag 10-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop  
maandag 11-18 uur  
dinsdag-donderdag 9-18 uur  
vrijdag 9-20 uur  
zaterdag 10-16 uur

adres  
Wagenmakerstraat 2  
2984 BD Ridderkerk



## CD- / DVD-ROM

intern  
boxed  
+20,-

CD-ROM ATAPI	bulk	retail
40x TEAC CD540E	119,-	
50x ASUS CD-S500		109,-
52x AOPEN CD952E	79,-	99,-
52x ACER CD-652P		99,-
52x CREATIVE CD5233E	89,-	99,-
52x LG CRD-8522B	79,-	99,-
52x LITEON LTN525	89,-	99,-
52x SONY CDU-5211	99,-	
56x ACER CD-656A		99,-

DVD-ROM ATAPI	bulk	retail
8/ 40x SAMSUNG SD608	99,-	
12/ 40x ASUS DVD-E612		189,-
12/ 40x CREATIVE PC-DVD Encore		439,-
incl. DMR3-afbeelding en afstandsbediening		
12/ 40x LG DRD-8120	179,-	
12/ 40x LITE ON LTD-122	159,-	
12/ 40x SAMSUNG SD-612	169,-	
12/ 40x SONY DDU-1211	139,-	
16/ 40x ACER DVD-1640A		219,-
16/ 40x LITE ON LTD-163	169,-	
16/ 40x PIONEER DVD-1165	169,-	
16/ 40x PIONEER DVD-1065		179,-
16/ 48x AOPEN DVD-1648pro	199,-	
16/ 48x NEC DV-5800	169,-	189,-
16/ 48x TOSHIBA SD-M1502	169,-	

DVD-ROM SCSI	bulk	retail
10/ 40x PIONEER DVD-305S	279,-	
10/ 40x PIONEER DVD-U05S		299,-
10/ 40x TOSHIBA SD-M1401	249,-	

DVD-RAM ATAPI	bulk	retail
6/ 24x TOSHIBA SD-W2002RAM		849,-
DVD-Player	bulk	retail
CYBERHOME AD-L 528		399,-

### 16/40x DVD-ROM

LITE ON LTD-163

ATAPI, bulk

169,-



## MULTIMEDIA

Geluidskarten	type	Fl.
SB Pro compatible	PCI	29,-
ABIT MP3 Theatre 5.1 AU-10	PCI	129,-
ABIT MP3 Theatre 5.1 AU-10-C1	PCI	99,-
CREATIVE Sound Blaster 128 bulk	PCI	49,-
CREATIVE SB PCI512 bulk	PCI	119,-
CREATIVE SB PCI512 retail	PCI	119,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 bulk	PCI	119,-
CREATIVE SB Live! Player 5.1 bulk	PCI	179,-
CREATIVE SB Live! Player 5.1 retail	PCI	189,-
CREATIVE SB Live! Platinum 5.1 retail	PCI	469,-
CREATIVE SB Surround 5.1 retail	PCI	439,-
TERRATEC Soundsystem 512i	PCI	89,-
TERRATEC Soundsystem DMX Xfire	PCI	119,-
TERRATEC Soundsystem EWX24/96	PCI	349,-
TERRATEC Audiosystem EWS64XL VE	ISA	499,-
TERRATEC Audiosystem EWS88 MT	PCI	839,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury bulk	PCI	179,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury retail	PCI	219,-

Webcam	Fl.
CREATIVE WebCam Plus	USB 119,-
CREATIVE WebCam Go Plus	USB 329,-
LOGITECH QuickCam Express Whitebox	USB 79,-
LOGITECH QuickCam Web	USB 129,-
LOGITECH QuickCam VC	USB 159,-
LOGITECH QuickCam Pro 3000	USB 199,-
LOGITECH QuickCam Traveller	USB 339,-
PHILIPS Vesta Fun	USB 99,-
PHILIPS ToUcam XS	USB 89,-
PHILIPS ToUcam Pro	USB 129,-
PHILIPS ToUcam Pro	USB 169,-
SONY CMR-PC1	USB 299,-

MP3	Fl.
CREATIVE Nomad IIc	32 MB 379,-
CREATIVE D.A.P. Jukebox	6 GB HD 699,-
MICROBOSS MP3 Salsa	259,-



## LUIDSPREKERS

CREATIVE	Fl.
SBS35	39,-
SL500	179,-
SoundWorks CSW310	109,-
CSW Digital	169,-
FourPointSurround 1500	149,-
PlayWorks PS2000 Digital	429,-
Desktop Theatre 5.1 DTT2200	239,-
Desktop Theatre 5.1 DTT3500	719,-
LOGITECH	Fl.
SoundMan S-20	109,-
SoundMan SR-30	149,-
SoundMan Xtremus DSR-100	339,-

### A 3.500 AcousticPower

PHILIPS Luidsprekers

4 satellieten & 1 subwoofer  
1.000 Watt PMPO  
incl. afstandsbediening

269,-



ALTEC LANSING	Fl.
ACS-22	59,-
ACS-33	109,-
ACS-45.1	179,-
ACS-54	159,-
ACS-56	299,-
ATP-3	199,-
ADA-880	599,-

PHILIPS	Fl.
A 1.2 Fun Power	35,-
A 1.2 Fun Power Plus	49,-
A 2.3 Compact Power	89,-
A 2.5 Compact Power	119,-
A 2.600 Compact Surround	169,-
A 3.500 Acoustic Power	299,-

VIDEOLOGIC	Fl.
Sirocco Spirit	399,-
Sirocco	719,-
Sirocco Crossfire	749,-
Sirocco Pro	1.679,-
DigiTheatre 5.1	659,-
AC-3 Dolby Digital Decoder	429,-

Diversen	Fl.
Soundboxen actief, 100 Watt	49,-
Satelliet-subwoofer-systeem, 450 Watt	69,-
ABIT Home Cinema SP-50	429,-
ABIT Home Cinema SP-51	219,-
US Blaster MM140	19,-
US Blaster MM180	39,-



## CD-RECORDERS

intern  
boxed  
+20,-

CD-RW recorders ATAPI	Fl.
4/ 8/ 32x NEC NR7500 bulk	229,-
4/ 8/ 32x NEC NR7500 retail	219,-
8/ 8/ 32x RICOH MP7083A-DP Kit	249,-
8/ 10/ 32x ACER CRW1208A retail	229,-
8/ 12/ 32x HP CDW9505i bulk	339,-
8/ 12/ 32x HP CDW9510i retail	369,-
8/ 12/ 32x LG CED-8120 retail	259,-
8/ 12/ 32x PHILIPS PCRW1208 Kit	249,-
8/ 12/ 32x SONY CRX160E bulk	299,-
8/ 12/ 32x SONY CRX160E-RP Kit	289,-
10/ 12/ 32x AOPEN CDW-1232A Kit	229,-
10/ 12/ 32x NEC NR7700 bulk	279,-
10/ 12/ 32x PLEXTOR PX-W1210TA bulk	369,-
10/ 12/ 32x NEC NR7700 Kit	259,-
10/ 16/ 32x RICOH MP7125A-DP Kit	309,-
10/ 16/ 32x RICOH MP7163A-DP Kit	329,-
10/ 16/ 40x HP CDW9710i retail	449,-
10/ 16/ 40x LITE ON LTR16101B retail	319,-
10/ 16/ 40x NEC NR7800 bulk	289,-
10/ 16/ 40x NEC NR7800 retail	319,-
10/ 16/ 40x PLEXTOR PX-W1610TA bulk	389,-
10/ 16/ 40x PLEXTOR PX-W1610TA retail	399,-
10/ 16/ 40x SONY CRX168B Kit	469,-
10/ 16/ 40x TEAC CD-W516E bulk	349,-
10/ 16/ 40x TEAC CD-W516EK retail	379,-
10/ 16/ 40x YAMAHA CRW2100E bulk	299,-
10/ 16/ 40x YAMAHA CRW2100E Kit	339,-
10/ 20/ 40x RICOH MP7200A bulk	399,-
10/ 20/ 40x RICOH MP7200A-DP Kit	429,-
10/ 20/ 40x YAMAHA CRW2200E bulk	469,-
10/ 20/ 40x YAMAHA CRW2200E Kit	509,-
4/ 4/ 24/ 4x TOSHIBA SD-R1002 bulk *	269,-
4/ 4/ 24/ 6x TOSHIBA SD-R2002 bulk *	949,-
8/ 8/ 24/ 8x TOSHIBA SD-R1102 bulk *	469,-
8/ 8/ 24/ 8x TOSHIBA SD-R1102 retail *	499,-
10/ 12/ 32/ 8x HP CDW9900ci retail *	649,-
10/ 12/ 32/ 8x RICOH MP9120A retail *	499,-

CD-RW recorders SCSI	Fl.
8/ 12/ 32x HP CDW9600Si retail	579,-
8/ 12/ 32x HP CDW9600Se (extern) retail	599,-
10/ 12/ 32x PLEXTOR PX-W1210TS bulk	529,-
10/ 12/ 32x PLEXTOR PX-W1210TS retail	559,-
10/ 16/ 40x YAMAHA CRW2100S bulk	499,-
10/ 16/ 40x YAMAHA CRW2100S Kit	529,-

### BRAINWAVE BP1500PN

10/24/40x CD-RW

ATAPI, BURN-Proof,  
bulk

489,-



## REMOVABLE-DRIVES

intern  
boxed  
+20,-

IOMEGA	intern	extern
Zip 100	SCSI 100 MB 179,-	
Zip 100	AT 100 MB 129,-	
Zip 100 New Look	USB 100 MB 259,-	
Zip 250 bulk	AT 250 MB 199,-	
Zip 250 (Hostpowered)	USB 250 MB 469,-	
Jaz Kit	SCSI 2.0 GB 629,-	749,-

Diversen	intern	extern
NEC Zip	AT 100 MB 109,-	

Floppy drives	Fl.
SAMSUNG	1.44 MB 39,-
NEC	1.44 MB 39,-
SONY	1.44 MB 39,-
TEAC	1.44 MB 49,-

\* incl. media

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.

### PLEXTOR PX-W1610TA

10/16/40x CD-RW

ATAPI, BURN-Proof,  
retail incl. WinOnCD, DirectCD,  
1 CD-RW en 1 CD-R



399,-

### CD-RW recorders USB

4/ 4/ 6x HP CDW 8230e Kit	519,-
4/ 4/ 6x SONY CRX100U-RP Kit	949,-

### CD-RW recorders FireWire

8/ 12/ 32x SONY CRX1600LRP Kit	729,-
10/ 16/ 40x YAMAHA CRW2100IX Kit	549,-

### CD-/DVD-ACCESSOIRES

#### Software

ADAPTEC Easy CD Creator Platinum 5.0	179,-
NERO 5.5 OEM	29,-

#### Accessoires

VIDEOLOGIC MPEG2-kaart PCI	159,-
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart Kit PCI	199,-

#### Blanco CDs

vanaf 25 St.	125 St.	250 St.
--------------	---------	---------

#### Blanco CDs

vanaf 10 St.	50 St.	100 St.
--------------	--------	---------

Diversen 12x	per st.	0,80	0,70	0,60
--------------	---------	------	------	------

Diversen 12x	per st.	1,70	1,60	1,50
--------------	---------	------	------	------

THAT'S 16x, 700 MB	per st.	1,80	1,70	1,60
--------------------	---------	------	------	------

PHILIPS 12x	per st.	2,00	1,90	1,80
-------------	---------	------	------	------

PHILIPS 16x	per st.	2,10	2,-	1,90
-------------	---------	------	-----	------

PHILIPS 16x, 700 MB	per st.	2,30	2,20	2,10
---------------------	---------	------	------	------

Blanco CD-RWs	vanaf 1 St.	20 St.	50 St.
---------------	-------------	--------	--------

THAT'S 4x	per st.	2,99	2,89	2,79
-----------	---------	------	------	------

#### DVD-Media

vanaf 1 St.	10 St.	30 St.
-------------	--------	--------

DVD-RAM 2x 4,7 GB	per st.	109,-	99,-	89,-
-------------------	---------	-------	------	------

DVD-R 4,7 GB (data)	per st.	39,-	36,-	33,-
---------------------	---------	------	------	------

DVD-R 4,7 GB	per st.	59,-	54,-	49,-
--------------	---------	------	------	------

DVD-RW 4,7 GB	per st.	79,-	74,-	69,-
---------------	---------	------	------	------

### STREAMERS

#### DAT

HP C1539A	SCSI	DD52	1.049,-	1.199,-
-----------	------	------	---------	---------

HP C1537A	SCSI	DD53	1.399,-	1.549,-
-----------	------	------	---------	---------

HP C5685	UW	DD54	1.999,-	2.219,-
----------	----	------	---------	---------

#### MEDIA

Type	Fl.
------	-----

Zip FUJI	100 MB	1/10 per st.	29,- / 27,-
----------	--------	--------------	-------------

Zip FUJI	250 MB	1/10 per st.	39,- / 36,-
----------	--------	--------------	-------------

DAT-tape	DD51	4 GB	1/10 per st.	6,- / 5,50
----------	------	------	--------------	------------

DAT-tape	DD52	8 GB	1/10 per st.	19,- / 18,-
----------	------	------	--------------	-------------

DAT-tape	DD53	24 GB	1/5 per st.	29,- / 27,-
----------	------	-------	-------------	-------------

DAT-tape	DD54	40 GB	1/5 per st.	59,- / 56,-
----------	------	-------	-------------	-------------

DAT-reinigingsstage				19,-
---------------------	--	--	--	------

Met ALTERNATE uw PC-Privé project goed geregeld!

Het gebruik van computers neemt nog steeds toe. Voor veel bedrijven een reden om middels een PC-Privé project het computergebruik onder haar medewerkers te stimuleren. ALTERNATE kan u hierbij uitstekend van dienst zijn. Met onze flexibele instelling, snelle levertijden en scherpe prijzen, levert ALTERNATE u kwaliteitscomputers en componenten. Of het nu om 10 of 1000 pc's gaat, wij staan klaar om ook uw project tot een succes te maken. INTERESSE? EEN INFORMATIESET MET OFFERTE MAKEN WIJ GRAAG VOOR U!



besteltelefoon  
0180-44 08 44

bestelfax  
0180-44 08 99

# ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



## IDE HARDDISKS

intern boxed voor  
U-66 / U-100  
+30,-

intern  
boxed  
+20,-

IBM	GB	ms/cache/RPM	Fl.
DTLA-305040	U-100 41,1	8 / 512 / 5.400	239,-
DTLA-307075	U-100 76,8	8 / 2.048 / 7.200	669,-
IC35L020	U-100 20,5	8 / 2.048 / 7.200	239,-
IC35L040	U-100 41,1	8 / 2.048 / 7.200	299,-
IC35L060	U-100 61,4	8 / 2.048 / 7.200	469,-

SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	Fl.
ST320413A	U-100 20,4	10 / 1.024 / 5.400	209,-
ST330621A	U-100 30,6	10 / 1.024 / 5.400	229,-
ST330620A	U-100 30,6	8 / 2.048 / 7.200	309,-
ST340823A	U-100 40,8	10 / 1.024 / 5.400	259,-
ST340824A	U-100 40,8	9 / 2.048 / 7.200	329,-
ST360020A	U-100 60,0	10 / 2.048 / 5.400	449,-
ST380020A	U-100 80,0	10 / 2.048 / 5.400	629,-

QUANTUM	GB	ms/cache/RPM	Fl.
Tempest	AT 1,2	12 / 128 / 4.500	89,-
Fireball lct20	U-100 30,0	12 / 128 / 4.500	219,-
Fireball AS	U-100 20,0	8 / 2.048 / 7.200	229,-
Fireball AS	U-100 30,0	8 / 2.048 / 7.200	299,-
Fireball AS	U-100 40,0	8 / 2.048 / 7.200	329,-
Fireball AS	U-100 60,0	8 / 2.048 / 7.200	489,-

FUJITSU	GB	ms/cache/RPM	Fl.
MPG3204AH	U-100 20,4	9 / 2.048 / 5.400	239,-
MPG3204AHF	U-100 20,4	9 / 2.048 / 7.200	259,-
MPG3207ATF	U-100 30,7	9 / 2.048 / 5.400	249,-
MPG3207AF	U-100 30,7	9 / 2.048 / 7.200	319,-

WD	GB	ms/cache/RPM	Fl.
WD200BB	U-100 20,0	9 / 2.048 / 7.200	239,-
WD300AB	U-100 30,0	9 / 2.048 / 5.400	219,-
WD300BB	U-100 30,0	9 / 2.048 / 7.200	279,-
WD400AB	U-100 40,0	9 / 2.048 / 5.400	259,-
WD400BB	U-100 40,0	9 / 2.048 / 7.200	319,-
WD600AB	U-100 60,0	9 / 2.048 / 5.400	349,-
WD600BB	U-100 60,0	9 / 2.048 / 7.200	429,-
WD800BB	U-100 80,0	9 / 2.048 / 7.200	519,-

## MAXTOR 80,0 GB IDE

4K080H4, U-100  
12 ms, 2.048 KB Cache,  
5.400 RPM

499,-



## IBM 41,1 GB IDE

IC35L040, U-100  
8 ms, 2.048 KB Cache,  
7.200 RPM

299,-



## MAXTOR

GB	ms/cache/RPM	Fl.
51536H2	U-100 15,3 9 / 2.048 / 7.200	229,-
2R015H1	U-100 15,0 15 / 2.048 / 5.400	199,-
2B020H1	U-100 20,4 12 / 2.048 / 5.400	209,-
4W030H3	U-100 30,0 11 / 2.048 / 5.400	239,-
4W060H4	U-100 60,0 11 / 2.048 / 5.400	379,-
4W100H6	U-100 100,0 11 / 2.048 / 5.400	699,-
4K040H2	U-100 40,0 12 / 2.048 / 5.400	269,-
4K060H3	U-100 60,0 12 / 2.048 / 5.400	379,-
4K080H4	U-100 80,0 12 / 2.048 / 5.400	439,-
5T020H2	U-100 20,0 9 / 2.048 / 7.200	249,-
5T030H3	U-100 30,0 9 / 2.048 / 7.200	299,-
5T040H4	U-100 40,0 9 / 2.048 / 7.200	349,-
5T060H6	U-100 60,0 9 / 2.048 / 7.200	519,-

## CONNER

GB	ms/cache/RPM	Fl.
CT215	U-66 15,0 9 / 512 / 5.400	179,-

## 2,5"

IBM		GB	ms/cache/RPM	Fl.
DTCA-23240	12,5	3,2	13 / 512 / 4.000	149,-
DJSA-205	9,5	5,0	12 / 512 / 4.200	229,-
DJSA-210	9,5	10,0	12 / 512 / 4.200	239,-
DJSA-220	9,5	20,0	12 / 2.048 / 4.200	309,-
DJSA-230	12,5	30,0	12 / 2.048 / 4.200	619,-
DJSA-232	12,5	32,0	12 / 2.048 / 5.400	929,-

## TOSHIBA

GB	ms/cache/RPM	Fl.
MK2016GAP	9,5 20,0 13 / 1.024 / 4.200	359,-

## PC-CARD DRIVES

IBM	MB	ms/cache/RPM	Fl.
DMDM-10340	340	15 / 128 / 4.500	519,-
DSCM-10512	512	15 / 128 / 4.500	759,-
DSCM-11000	1.000	12 / 128 / 3.600	979,-



## STORAGE-ACCESSOIRES

Storage-Kasten	(U)SCSI	Type	Fl.
OPTI-LINE 1x	3,5"	HD-wisselframe + ventilator	U-100 39,-
CD-ROM CASE	1 x CD-ROM	HD-wisselframe + ventilator	SCSI 39,-
FLEXI-LINE 1x	3,5" of 5,25"	HD-wisselframe + ventilator	U-100 79,-
ELITE-TOWER 2x	5,25"	HD-wisselframe PRO + ventilator	U-100 99,-
ELITE-TOWER 4x	5,25"	HD-wisselframe PRO + ventilator	SCSI 59,-
ELITE-TOWER 8x	5,25"	HD-wisselframe PRO + ventilator	U2W 139,-
		HD-wisselframe PRO + ventilator	U2W 199,-
Type	UW	Hot/Swapable	U160 159,-
OPTI-LINE 1x	3,5"	HD-wisselframe PRO + ventilator	U160 159,-
FLEXI-LINE 1x	3,5" of 5,25"		
ELITE-TOWER 2x	5,25"		119,-
ELITE-TOWER 4x	5,25"		159,-
ELITE-TOWER 8x	5,25"		219,-
			349,-
Type	FireWire	USB	
FLEXI-LINE 1x	5,25"		249,-
			179,-
Type	Parallel		
FLEXI-LINE 1x	5,25"		129,-

Alle SCSI-harddisks zijn leverbaar in een externe case voor Fl. 200,- (SCSI en UW) en Fl. 270,- (U2W en U160). Voor Fl. 200,- extra krijgt u ook elke IDE harddisk of elke ATAPI-CD/DVD-drive in een externe USB-case, direct aan te sluiten op de USB-poort. Voor Fl. 270,- krijgt u het zelfde voor FireWire.

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.



## SCSI HARDDISKS

intern boxed +20,-

IBM	GB	ms/cache/RPM	Fl.
DGHS-39110	9,1	7 / 1.024 / 7.200	319,-
SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	Fl.
ST43400N (5,25")	2,9	10 / 512 / 5.400	79,-
ST410800N (5,25")	9,0	11 / 1.024 / 5.400	149,-

## SEAGATE

GB	ms/cache/RPM	Fl.
ST43400N (5,25")	2,9 10 / 512 / 5.400	79,-
ST410800N (5,25")	9,0 11 / 1.024 / 5.400	149,-

## UW-SCSI

intern boxed +40,-

DGH531820	18,2	6 / 1.024 / 7.200	349,-
<b>2,5" IBM 20,0 GB</b>			
<b>DJSA220</b>			

## U2W-SCSI

intern boxed +80,-

IBM	GB	ms/cache/RPM	Fl.
DGHS31820	18,2 6 / 1.024 / 7.200	349,-	

## 2,5" IBM 20,0 GB

DJSA220  
12 ms, 2.048 KB Cache, 4.200 RPM

309,-



## CONTROLLERS

Kit: incl. handleiding, kabel(s) en software.

ADVANCE	type	single	kit
29100	U-100 PCI	99,-	
29101 (RAID)	U-100 PCI	119,-	
2911 U	U-SCSI PCI	79,-	
2941 U	U-SCSI PCI	129,-	
2941 UW	UW PCI	199,-	
2931 U2W	U2W PCI	299,-	
2941 U2W	U2W PCI	399,-	
29161 U	U160 PCI	449,-	
2994	FireWire PCI	129,-	
2992	FireWire CardBus	199,-	

## DAWICONTROL

DC-100 (RAID)	U-100 PCI	119,-
DC-2964F	SCSI PCI	79,-
DC-2974	SCSI PCI	109,-
DC-2975U	U-SCSI PCI	159,-
DC-2976UW	UW PCI	189,-
DC-2980U2W	U2W PCI	339,-
DC-1394	FireWire PCI	129,-

ADAPTEC	type	single	kit
1200-A (RAID)	U-100 PCI	269,-	
2400-A (RAID)	U-100 PCI	899,-	
2904 CD	SCSI	99,-	
1480A	U-SCSI CardBus	419,-	
19160	U160 PCI	389,-	
29160N	U160 PCI	519,-	
29160	U160 PCI	529,-	
39160	U160 PCI	669,-	
2100S (RAID)	U160 PCI	1.129,-	
3200S (RAID)	U160 PCI	1.879,-	
USB2connect	USB 2.0 PCI	199,-	

## PROMISE

Ultra100TX2	U-100 PCI	109,-
FastTrak100TX2	U-100 PCI	249,-
FastTrak100TX4	U-100 PCI	449,-

## DYNALINK

IEEE-1394PB	FireWire PCI	119,-
IEEE-1394C	FireWire PCMCIA	189,-



## NOTEBOOKS & ORGANIZERS

### NOTEBOOKS

TOPLINE	Fl.
Amicus 3600	3.169,-
Pentium III 866 MHz, 12,1 TFT, 64 MB, 10 GB, CD-ROM, etc.	
Amicus 3600 Executive Edition	4.759,-
Pentium III 1 GHz, 14,1 TFT, 256 MB, 20 GB, CD-RW, etc.	
Viator 2300	4.999,-
Pentium III 750 MHz, 15,1 TFT, 128 MB, 10 GB, DVD, etc.	
SONY	Fl.
Vaio FX101	2.799,-
Celebron 600 MHz, 13,3" TFT, 64 MB, 10 GB, CD-ROM	
Vaio Z600HEK	6.999,-
Pentium III 850 MHz, 12,1" TFT, 128 MB, 20 GB, CD-ROM	
Vaio FX209K	9.999,-
Pentium III 1,0 GHz, 15,1" TFT, 128 MB, 30 GB, CD-RW/DVD	

### ORGANIZERS

COMPAQ	geheugen	gewicht	Fl.
IPAQ H3130	16 MB	170 g	729,-
IPAQ H3630	32 MB	170 g	1.229,-
IPAQ H3660	64 MB	170 g	1.499,-

### ORGANIZERS

HANDSPRING	geheugen	gewicht	Fl.
Visor Deluxe	8 MB	160 g	569,-
Visor Prism	8 MB	200 g	1.199,-

## SONY Clie

### Organizer

8 MB Memory Stick,  
Touchscreen,  
USB-Dockingstation



579,-

Kijk en vergelijk: WAP eens naar ALTERNATE

Bereikbaar zijn willen we allemaal. En als het even kan willen we overal geïnformeerd kunnen worden. ALTERNATE maakt het u daarom extra gemakkelijk. Als u beschikt over een WAP-telefoon, krijgt u vanaf nu al de door u gewenste ALTERNATE-informatie op uw display. Wilt u er zeker van zijn dat u de beste deals heeft? Kijk en vergelijk met onze prijzen binnen enkele seconden! WAP OOK EENS NAAR ALTERNATE: WAP.ALTERNATE.NL

# GELEVERD! \*\*

\*\*indien voorradig





## DVD-videorecorder met time shift

Matsushita kondigt een nieuwe serie van DVD-RAM-systemen aan, waaronder de consumentenvideorecorder DMR E20. Deze maakt het mogelijk om video-opnames te maken van maximaal twaalf uur op DVD-RAM-discs (met 9,4 GB geheugencapaciteit) respectievelijk zes op DVD-R-discs (4,7 GB), met een navenant lagere gegevenssnelheid. Om desondanks toch nog een redelijke beeldkwaliteit te kunnen bieden beheerst de DMR E20 de zogenaamde 'Hybrid VBR'-technologie, die MPEG-2-video-opnamen met variabele gegevenssnelheid in realtime mogelijk maakt.

Wat het apparaat echter bijzonder maakt is de van hard-diskrecorders bekende Time-shift-functie, waarbij het apparaat een nieuw programma opslaat terwijl het een opname afspeelt. Via een Picture in picture-functie kan de gebruiker

bovendien de opname voortdurend in de gaten houden. Deze functie, die door Panasonic 'Time Slip' wordt genoemd, werkt alleen bij opnamen op DVD-RAM. Deze drive werkt hierbij volgens de fabrikant met een gegevenssnelheid van 22,26 MB/seconde en een gemiddelde positioneerijds van 80 milliseconden.

Normaal kunnen DVD-spelers met DVD-RAM-schijven, die volgens Matsushita 100.000 keer opnieuw kunnen worden beschreven, niets beginnen. De met DMR-E20 volgezette DVDR's moeten echter op elke normale DVD-speler kunnen worden afgespeeld. De met een FireWire-aansluiting uitgeruste DVD-videorecorder komt volgens Matsushita nog in juli in de handel en kost daar 135.000 Yen (ongeveer 2700 gulden). In Europa zal hij waarschijnlijk in de herfst beschikbaar zijn.

Naast de DMR-E20 wil Matsushita ook een inbouwdrive

voor de pc op de markt brengen, die volgens de fabrikant de eerste zal zijn waarmee zowel DVD-RAM als DVD-R-schijven kunnen worden geschreven.

## MP3 op het zilveren schijfje

Ook Samsung presenteert nu een audio-cd-speler die mp3's kan afspelen. Naast standaard audio-cd's accepteert de MCD-MP 65 ook zelfgebrande CD-

R's en CD RW-opslagmedia, met daarop mp3-bestanden. De anti-schok-functie (ESP) vangt schokken binnen een tijdsbestek van 40 seconden op. De display laat titelnummer en afspeeltijd zien, maar geeft geen informatie over titel,

artiest of album weer.

Om ook met grote aantallen muziekstukken om te kunnen gaan, zit er een album-functie op. Daarmee moet je de titels in de subdirectories makkelijk kunnen terugvinden. De MCD-MP 65 moet volgens

Samsung 399 gulden gaan kosten.



## Opera/2

Ook gebruikers van OS/2 kunnen nu met de alternatieve browser uit Noorwegen surfen, sinds Opera bètaversie 5.12 voor het IBM-besturingssysteem gepubliceerd heeft. De browser mist nog wel een aantal belangrijke componenten zoals Java, de Mailer en vooral een printfunctie. Voor het overige komt hij grotendeels overeen

met de Windows-versie – geen wonder, het gaat namelijk niet om een nieuwe ontwikkeling of port. In plaats daarvan loopt binnen de Odin-omgeving (odin.netlabs.org) een aangepaste Windows-versie van de browser. Alle Opera-versies kunnen van [www.opera.com](http://www.opera.com) worden gedownload.



## Magneto-optische 3.5" verwisselbare schijf met 2,3 GB

Fujitsu heeft een magneto-optisch verwisselbare schijf aangekondigd. De schijfjes hebben hetzelfde formaat als de huidige 3.5" floppies met ruimte voor 2,3 GB. De MCJ3230AP is de eerste drive die de in samenwerking met Sony ontwikkelde GigaMO-2.3-standaard ondersteunt. Dit is een doorontwikkeling van de huidige GigaMO-standaard met 1,3 GB. De nieuwe opslagmedia bereiken deze hoge capaciteit door een combinatie van het van GigaMO bekende MSR-procédé (Magnetically induced Super Resolution) met Land/Groove-recording. Gegevens worden hierbij zowel in de gleuven als in de daartussen liggende verhogingen opgeslagen.

Net als bij de huidige drives moet de MCJ3230AP ook alle MO-mediastypen met kleinere capaciteiten (128 MB tot en met 1,3 GB) kunnen lezen en beschrijven. Een speciale video-modus moet, ondersteund door een 8 MB grote drive-cache, het direct opnemen van MPEG-2-video met een gegarandeerde minimumsnelheid van 8 MB/s mogelijk maken. Deze snelheid komt overeen met DVD-kwaliteit. De drive schakelt hiervoor om naar de ZCAV-modus. Hij werkt dan dus binnen het medium met een hogere snelheid, zodat de gegevenssnelheid constant blijft.

Fujitsu wil in juli in Japan de eerste modellen uitbrengen. De

massaproductie moet in augustus beginnen. Rond die tijd zal de drive ook in Nederland op de markt komen. De exacte prijs is nog niet bekend. Fujitsu rekent er echter op dat de winkelprijs van het interne ATAPI-loopwerk rond de duizend gulden zal liggen. Voor de prijs van het medium geldt, dat het ongeveer 25% duurder zal worden dan het 1,3GB medium (huidige winkelprijs: zo'n 65 gulden). Een SCSI-versie van de drive zal



waarschijnlijk in oktober uitkomen. Voor ander interne en externe drive-varianten wordt aan USB2.0 en FireWire gedacht.

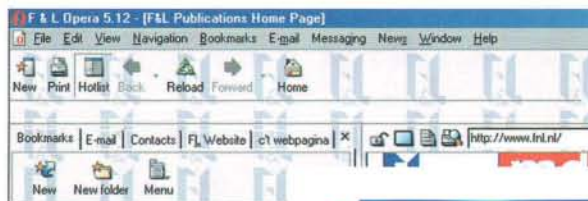


## Opera om zelf in elkaar te zetten

Opera heeft versie 5.12 van zijn gelijknamige browser uitgebracht. Eigenlijk is zo'n 'minor update' niet al te veel aandacht waard, aangezien de vernieuwingen van het eigenlijke programma beperkt zijn. De fabrikant heeft onder andere een aantal fouten in de Mailer opgeheven en het e-mail-programma met de mogelijkheden uitgebreid om berichten uit Netscape te importeren en met een muis-klik de bij een browser-venster horende URL te versturen. Bovendien kan de surfer nu de voor- en achtergrond van de browser met eenvoudige skins individueel vormgeven (zie afbeelding). Versie 5.12 is op het moment alleen voor de Windows-besturingssystemen (95, 98, NT 4, ME, 2000) verkrijgbaar.

Spannender dan de release 5.12 zelf is een toevoeging.

Opera stelt gelijktijdig met de nieuwe versie van de browser een online-tool ter beschikking waarmee op maat gemaakte varianten van de browser kun-



nen worden aangelegd. Met behulp van de Composer (composer.opera.com) is het onder andere mogelijk om de bookmarks, de startpagina en het Splash Screen van de browser van tevoren vast te leggen. Gebruikers kunnen de e-mail-client en de Instant Messenger deactiveren als ze componenten niet nodig

hebben. Met name exploitanten van online-diensten zullen er blij mee zijn dat ze nu de balk aan de rand van de hotlist met eigen inhoud kunnen vullen – vergelijkbaar met de manier waarop Microsoft en



Netscape de overeenkomstige balken van hun browsers vullen.

De Composer is op het moment alleen voor Windows-versie 5.12 van Opera beschikbaar. Om een individuele versie samen te stellen hoeft de gebruiker zich alleen maar gratis bij de dienst aan te melden en zijn voorkeuren vast te leggen – vervolgens bouwt de Composer een individuele Opera-versie en stelt die ter download beschikbaar. Opera heeft de Composer in de eerste plaats voor ISP's, portals, OEM's, scholen en vergelijkbare bedrijven en instellingen gemaakt, die hun klanten respectievelijk hun gebruikers nu op maat gemaakte Opera-versies kunnen aanbieden. De tool is voor iedereen gratis beschikbaar.

## Mini-servers zijn 'in'

Op de CeBIT was de trend naar kleine servers al duidelijk zichtbaar, bijna elke aanbieder uit deze markt had apparaten in ultraplatten behuizingen voor 19-inch-racks in zijn productenpalet zitten. De reden voor deze constructie is dat er zoveel mogelijk ingestopt kan worden: er passen maximaal 42 1-HU-units in een rack. De Amerikaanse aanbieders RLX en Compaq gaan volgens een ander principe te werk: hier liggen hele kleine servers in behuizingen die ongeveer de grootte van een 5,25-inch drive hebben verticaal naast elkaar in rack-schachten. Volgens RLX moeten op die manier honderden processors in een rack kunnen worden aangestuurd; dit concept is bijvoorbeeld geschikt voor webhosters. RLX

maakt hierbij gebruik van Transmeta-Crusoe-processors en is van plan de eerste systemen in de herfst te presenteren. Tegen die tijd wil ook Compaq de in samenwerking met Intel ontwikkelde Ultra-Blade-systemen af hebben, waar net als bij het RLX-principe vele kleine insteekseenheden ('blades') naast elkaar zitten. In de blades zitten natuurlijk Intel-processors; de stroomsparende 'Tualatin'-variant van de Pentium III.

De Linux-server-specialist uit de VS, Rauch Medien, maakt bij zijn 1-HU-servers van de al beschikbare VIA-C3-processor gebruik; bij een klokfrequentie van 700 MHz en standaard gebruik moeten de apparaten die een voeding van 150 watt en een moederbord met SiS630-chipset hebben,

slechts 30 watt verbruiken.

Toshiba brengt met de Magnia Z300 eveneens een mini-server uit, die zowel in de 99 mm hoge stand-alone- als in de 85 mm hoge Rackmount-behuizing verkrijgbaar is. Er passen twee van die compacte servertjes in een rack. Als chipset wordt de VIA Apollo Pro133A gebruikt, die maximaal 1,5 GB PC133-SDRAM beheert. Twee Gigahertz-Pentium-III-processors en twee Ultra-ATA/100-harddisks delen de beperkte ruimte in de behuizing die met een PC-Card-slot type II is voorbereid op een Wireless-LAN-uitbreiding. Hiermee is de compacte server uitermate geschikt als access-point in een draadloos kantoor netwerk.



## Ernstig beveiligingsgat op Cisco-systemen

Cisco Systems waarschuwt voor een gevaarlijk beveiligingsgat in apparaten die werken met het Internet Operating System (IOS) 11.3 of hoger. De fout bevindt zich in de http-servercomponent van het systeem: als de lokale database gebruikt wordt om te autoriseren, kan een indringer door het sturen van speciaal geprepareerde URL's de volledige controle krijgen over het systeem. In een advisory (www.cisco.com/warp/public/707/IOS-httplevelpub.html) adviseert Cisco alle getroffen administrators de http-server uit te zetten of niet de lokale autoriseringsdatabank te gebruiken en in plaats daarvan TACACS+ of Radius in te zetten. Indien er een mogelijkheid moet je daarvan gebruik maken: Cisco heeft de fout in de nieuwe versie van IOS verholpen.





### Rode cijfers en ontslagen voor Handspring

De Amerikaanse pda-producent Handspring heeft net als Palm en Psion zwaar te kampen met de afzetproblemen op de pda-markt. De tweede pda-producent van Amerika moest over het vierde kwartaal een netto verlies van 67,2 miljoen dollar noteren. Het verlies over dezelfde periode in het vorig jaar was ten opzichte van dit bedrag met 19,5 miljoen dollar slechts een schijntje. De omzet van het bedrijf steeg wel. In plaats van de 51,8 miljoen dollar over het vierde kwartaal van vorig jaar

liep de omzet dit laatste kwartaal op tot zo'n 61 miljoen dollar.

Als reactie op de tegenvallende resultaten ontsloeg het in 1998 opgerichte bedrijf al 40 medewerkers, ongeveer 9 procent van het totale personeelsbestand. Handspring kondigde verder "agressieve kostenreducties in alle afdelingen van het bedrijf" aan. Bovendien zijn een aantal marketingprogramma's stopgezet en wordt een bedrijfsuitbreiding uitgesteld.

### Microsoft publiceert de broncode van Windows CE

Microsoft heeft de broncode voor Windows CE 3.0 onder een shared source licentie vrijgegeven. Geïnteresseerden kunnen de code in de vorm van een Exe-bestand van 5 MB downloaden, die zich vervolgens in de Platform Builder 3.0 integreert. Dit werkt volgens Micro-

soft nu ook met de gratis Evaluation Edition van Platform Builder. Voor het downloaden is echter een passport-account nodig, zoals je die bijvoorbeeld krijgt bij een Hotmail-account.

Interessant is ook de inleiding van de mededeling die Microsoft publiceerde: "Source-level

debugging saves valuable time throughout the embedded development process by eliminating the guesswork about how your code is interacting with the kernel or other low-level OS code." Waarom dat alleen voor Embedded-systemen geldt, verklaart Microsoft echter niet.

### Gsm-producenten willen standaard voor 3G-spellen

De gsm-producenten Ericsson, Motorola, Nokia en Siemens zijn bij de ontwikkelaars van spellen aan het lobbyen om gezamenlijk een open standaard te ontwikkelen, zodat de toekomstige derde generatie gsm's een stuk aantrekkelijker voor eindgebruikers kan worden. Hiervoor hebben de bedrijven het zogenaamde 'Mobile Games Interoperability Forum' in het leven geroepen. De betrokken bedrijven maakten dit in een gezamenlijke persverklaring bekend. Volgens de nieuwe standaard moeten de spellen op verschillende mobiele apparaten van bedrijven die lid zijn van het forum kunnen draaien en via een game-server en de toekomstige 3G-netwerken verspreid worden.

### Linux-pda voor analfabeten

In India is een project gestart dat het doel heeft achtergestelde bevolkingsgroepen in ontwikkelingslanden te laten profiteren van de mogelijkheden van IT. De Simputer ziet er uit als een Palm, maar moet nog gemakkelijker te bedienen zijn. De mini-computer heeft een paar opmerkelijke features, bijvoorbeeld de mogelijkheid om Engelse teksten automatisch in verschillende Indiase dialecten om te zetten en deze voor te laten lezen met behulp van nieuw ontwikkelde spraaksoftware. De ontwikkelaars hebben hiervoor een XML-variant genaamd 'Information Markup Language' ontworpen. Als verwachte verkoopprijs van het apparaat geven de ontwikkelaars 9000 roepia (zo'n 230 euro) op. Omdat dit voor het beoogde doel nog altijd veel te duur is, kun je via de geïntegreerde SmartCard-reader het pda'tje met meerdere mensen delen. Elke gebruiker kan zich dan op de Simputer met een persoonlijke kaart identificeren.

De hardware is met een resolutie van 320 x 240 pixels, een Intel StrongArm-processor en



32 MB een stuk krachtiger dan een Palm-pda. Als besturings-systeem werd voor Linux gekozen; zowel de software- als de hardware-specificaties worden door de ontwikkelaars als open source onder GPL openbaar gemaakt. The Simputer Trust, zoals de groep ontwikkelaars zich noemt, wil de apparaatjes in elk geval niet zelf gaan bouwen, maar licenties aan hardware-fabrikanten gaan verlenen. Op de website van het project worden op dit moment nog maar twee relatief onbekende licentienemers genoemd.

Meer informatie: [www.simputer.org](http://www.simputer.org)

### Fujitsu-Siemens S-4572: Klein en veilig

De nieuwste mobiele telg van de Duits-Japanse alliantie is de S-4572. Deze A4-sized notebook is voorzien van een Mobile Pentium op 750 MHz en krijgt standaard een gecombineerde dvd-rom en cd-rw-drive mee. Bovendien wordt de notebook geleverd met maar liefst 256 MB aan geheugen, een TFT-scherm van 12,1 inch, een interne modem en LAN-adaptor.

Ook bij de S-serie heeft Fujitsu-Siemens veiligheid hoog in het vaandel staan. Alle notebooks uit deze serie zijn dan ook voorzien van onder andere een geïntegreerde smartcard-reader en een wachtwoordbeveiliging.

Daarnaast wordt de mobiele computer geleverd met Desk-View, een mobiele variant van de beheerapplicatie die de data-integriteit bewaakt en dreigende hardware-storingen signaleert.





## Apple roept 570.000 notebookadapters terug

Apple heeft een grootse terugroepactie op touw gezet voor klanten met G3-PowerBooks die tussen mei 1998 en maart 2000 verkocht zijn. De adapters die de notebook van stroom moeten voorzien zijn namelijk brandgevaarlijk. Hoewel er nog geen notebook in vlammen is opgegaan, zijn er al zes gevallen van oververhitting bekend en men wil het zekere voor het onzekere nemen.

Deze adapter is zwart, circa

12 cm lang, 5 cm breed en 2 cm dik. Alleen modellen met een tweepolige kabel aansluiting en serienummer M4402 lopen gevaar. Volgens Apple zijn deze alleen in Azië en Amerika verkocht en niet in Europa. Apple vraagt de eigenaars om de PowerBook niet zonder toezicht in het stopcontact te laten zitten. Apple benadrukt dat de zilverkleurige lichtnetadapters van de PowerBooks G4 en de iBooks NIET getroffen zijn.

Meer informatie is te vinden op de speciaal ingerichte website ([exchange.info.apple.com/exchange/index.html?lang=nl](http://exchange.info.apple.com/exchange/index.html?lang=nl)). Hier kunnen eigenaars hun gegevens en het serienummer van de notebook invullen om gratis een vervangend apparaat aan te vragen.



## Toshiba's Pocket PC voorlopig alleen nog in Japan

Half juli introduceerde Toshiba de Genio, de eerste pda van het Japanse bedrijf. Blijkbaar zien de Japanners nu ook de gouden bergen die de pda-markt lijkt te beloven. Zoals verwacht heeft Toshiba gekozen voor Windows CE van Microsoft, waardoor na Casio, HP en Compaq weer een grote speler met een Pocket PC op de markt komt. De pda is voorzien van zowel een CompactFlash- als een SD Card-slot en wordt door de StrongArm-processor op 206 MHz en 32 MB RAM even krachtig als de populaire iPaq Pocket PC van Compaq. Vanwege het kleurenscherm is de accuduur echter teleurstellend; zonder opladen is het apparaatje slechts enkele uren te raadplegen.

Toshiba wil de Genio zowel met als zonder MicroDrive, IBM's mini-harddisk voor de CompactFlash-slot, gaan leveren. Het model zonder MicroDrive moet in

augustus verkrijgbaar zijn, de versie met harde schijf moet vanaf september in de Japanse winkels komen te liggen. Toshiba's Pocket PC zou nog dit jaar op de Amerikaanse markt moeten belanden. Of en wanneer de pda in Europa zijn intrede doet, is nog niet bekend.



# Office XP-licenties zonder omweg?



Professionele computergebruikers bellen direct de licentie-specialist:  
**(010) 20 66 555**

**INTERDATA**  
De Windows Expert  
[www.interdata.nl](http://www.interdata.nl)



**Nóg meer professionele ondersteuning vindt u in de GRATIS Windows Software Catalogus**



Bedrijf: .....  
Afdeling: .....  
Naam: ..... M/V  
Adres: .....  
Postcode/plaats: .....  
Telefoon: .....  
Fax: .....  
E-mail: .....

### Voor professionele computergebruikers

Stuur deze antwoordbon in een envelop zonder postzegel naar:  
Interdata, Antwoordnummer 5005, 3000 VB Rotterdam  
Tel: 010 - 20 66 555, Fax: 010 - 20 66 544, E-mail: [sales@interdata.nl](mailto:sales@interdata.nl)



Andreas Stiller, Jörg Wirtgen,  
Michael Janßen

# Onder Processoren

## Een wandeltocht door het processor-landschap

**De beurskoersen van de processorfabrikanten vallen harder dan de regendruppels. Kunnen nieuwe producten daar voldoende verandering in brengen?**

Elk jaar in de zomer gaan ze wandelen. Vier dagen lang zo'n 30 tot 50 kilometer: de Vierdaagse, natuurlijk in Nijmegen. De laatste jaren was het vrijwel altijd mooi weer. Maar dit jaar donderden er ook buien naar beneden. Zou het weer dan ook weten hoe de situatie er op de chipmarkt bij staat?

De koersen en jaarverslagen waren immers ook net zo pessimistisch.

Het leek alsof er geen chip-producent ongedeerd van af zou komen. En dat om de meest uiteenlopende redenen.

Intel weet nog niet of de Itanium in de markt geaccepteerd gaat worden, de reeds bestaande concurrentie (UltraSparc en zovoorts) was in ieder geval niet onder de indruk. Na het afgeven (begin juni) van voorzichtig positieve prognoses door Intel bleek de balans voor het tweede kwartaal (mid-juli) niet over-

weldigend. Met een omzet van 6,33 miljard dollar was het resultaat weliswaar iets beter dan gevreesd, maar ligt het nog steeds 24 procent onder het resultaat van het vorige jaar. De winst bedroeg, na correcties voor eenmalige uitgaven (door het kopen van andere bedrijven), 854 miljoen dollar (12 cent per aandeel). Die is dus 22 procent onder het niveau van het eerste kwartaal, en maar liefst 76 procent lager ten opzichte van het tweede kwartaal een jaar geleden.

Intel's Craig Barrett vond dit resultaat ook niet om over naar huis te schrijven, maar volgens hem deed het processor-gedeelte van Intel het toch redelijk, terwijl de communicatie- en flash-chips er maar beroerd van af komen. Geen wonder dat Intel van plan is om de Pentium III snel te willen vervangen en de Pentium 4 stimuleert.

De grote concurrent van

Intel, AMD, vindt daarentegen helemaal niets aan de Pentium 4. Associated Press meldt dat Jerry Sanders, de baas van AMD, bezig was steken onder water uit te delen: Hij zou de Pentium 4 als 'mislukking' hebben bestempeld.

Maar ook de balans van AMD was niet erg boeiend. In het tweede kwartaal daalde de winst naar 17,4 miljoen dollar, oftewel vijf cent per aandeel. Een jaar geleden was die winst in het tweede kwartaal nog 207,1 miljoen dollar (61 cent per aandeel). AMD stelt hiervoor het slechte klimaat op de chipmarkt verantwoordelijk.

De koers van de aandelen reageerde op dit nieuws zoals te verwachten: hij maakte een duikvlucht van 35 naar 20 dollar.

Ook de derde grote speler, Transmeta, slaat een slechtere figuur dan verwacht. Transmeta wijt dit voornamelijk aan de slechte Japanse markt, die nog steeds de hoofdmarkt voor Transmeta vormt. Het tweede kwartaal liet dit jaar een verlies van 17,8 miljoen dollar zien (14 cents per aandeel). Feitelijk is dat natuurlijk een verbetering. Een jaar geleden was het verlies immers nog 23,8 miljoen dollar, terwijl dat in het eerste kwartaal 22,7 miljoen was.

### Rechtszaken

Toch zijn de aandeelhouders van Transmeta niet tevreden en hebben ze twee rechtszaken aangespannen. In de eerste beweren de klagers dat Transmeta in zijn aandelenemissieprospectus de Crusoe veel beter beschreven heeft dan dat hij feitelijk is.

In het tweede geval claimt men zelfs een insider-handel op het spoor gekomen te zijn: de aangeklaagde medewerkers zouden volgens de aanklacht hun aandelen twee weken voor de winstwaarschuwing met voorkennis hebben verkocht. Deze winstwaarschuwing leidde tot een daling van de koers naar maar liefst de helft (minder dan 6 dollar). Terwijl deze na het jaarverslag nog verder omlaag ging naar een tijdelijk minimum van 3,53 dollar. En daarbij moet je even weten dat hoogst genoteerde koers ooit meer dan 50 dollar was...

Ook Rambus is nog steeds in

rechtszaken verwickeld. De patenten zijn nog steeds niet duidelijk – de Duitse rechtbank heeft nu zelfs een onafhankelijke specialist ingehuurd om de situatie te verduidelijken. Rambus wilt trouwens sowieso tegen de vonnissen in de VS in hoger beroep gaan. Daarbij helpt het ook niet meer dat Intel nu luidkeels vertelt, aan eenieder die het maar horen wil, dat het gebruik en de promotie van Rambus door Intel niet door contractuele verplichtingen veroorzaakt is maar door de overtuiging dat Rambus het betere geheugen is. Misschien herinneren zich nog te veel mensen dat Craig Barrett al in de herfst van 2000 gemeld heeft dat 'de concentratie op Rambus als geheugenstandaard' in economische opzicht een fout was.

Alleen AMD schijnen de rechten momenteel niet lastig te willen vallen. Alcatel had immers een contract op lange termijn over het leveren van een bepaald aantal Flash-geheugen-chips afgesloten, toen deze nog schaars waren. Het schijnt echter dat zij vervolgens duidelijk minder chips kochten. Welke schikking de twee bedrijven uiteindelijk getroffen hebben is ons niet bekend; zij hebben echter samen bekend gemaakt dat de onderlinge verschillen bijgelegd zijn.

### Pizza-wafels

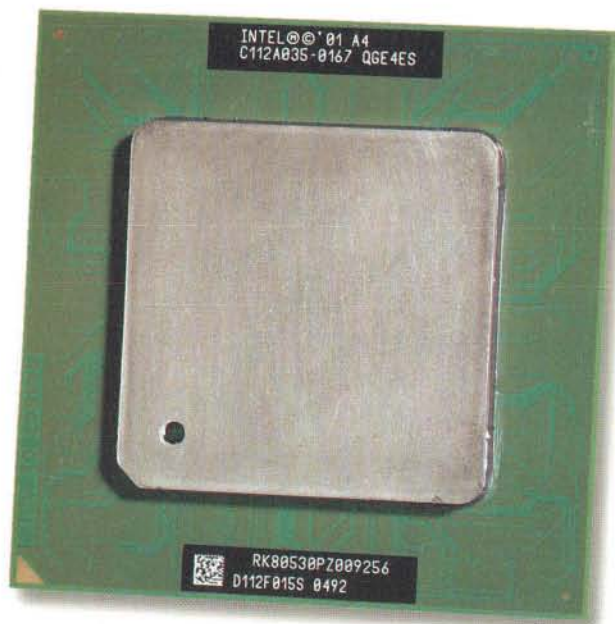
Had Intel een tegenzet nodig voor de uitnodigingen van AMD, waarbij ze AMD journalisten naar de Fab30 in Dresden haalde?

Hoe dan ook, Intel nodigde een aantal Europese journalisten uit om in Oregon het Fab D1C, het Architecture Lab en het RP1 Lab te bewonderen. Fab D1C in Hillsboro nabij Portland is waarschijnlijk wereldwijd de eerste Fab die halfgeleiderchips met het 0,13µm-proces op een 300-mm-wafer kan maken. Sinds maart wordt hier al getest, begin 2002 zou de serieproductie opstarten. Waarschijnlijk zal de eerste productiechip de Northwood-kern van de Pentium 4 worden. De oppervlakte van de grote wafers is 2,25 keer die van een 200-mm-wafer. Dankzij minder 'afval' kan Intel met een 300-mm-wafer maar liefst 2,5 keer zoveel produceren. Het is natuurlijk niet alleen



Tom Garret, Manager van de 300-mm-Fab D1C in Oregon, laat een 'Pizza-Wafer' zien, die echter alleen maar testcircuits in 0,13-µm-structuur bevat, en geen processoren.





De nieuwe naamcode voor de Pentium III: Ons monster heeft de aanduiding RK80530PZ009256. RK duidt FC-PGA2 aan, 80530 beschrijft de Tualatin-kern, P staat voor Pentium III, Het Z geeft uitsluitel van de FSB van 133 MHz, en de 009 is de kenning voor 1,2 GHz ( $9 \times 133$  MHz).

de grotere wafer en de groter gedimensioneerde machines die hiervoor verantwoordelijk zijn. De productielijnen veranderen ook, de wafer-kisten kunnen inmiddels niet meer door de medewerkers zelf opgetild worden. Door de hogere inspanning die daarvoor nodig is daalt het rendement wel iets. Daarom verwacht Intel 'slechts' de dubbele output ten opzichte van een 200-mm-Fab.

Ja ja, die productiefabrieken blijven verbazen. Maar het kan nog erger. In Taiwan, of beter gezegd, in het Tainan Science-based Industrial Park, zijn de eigenaren van de chipfabrieken pas echt bezorgd. Het ministerie van Transport en Communicatie vindt dat er daar een nieuwe spoorlijn door het industrieterrein moet worden gebouwd. Logisch dat de chipfabrieken vrezen voor de bodemtrillingen die de treinen zo vanaf het jaar 2005 zullen kunnen veroorzaken. Dat is natuurlijk niet best voor de lithografische productie van de chips. In plaats van de, volgens de chipfabrikanten aan hun beloofde 46 dBA bodemtrillingen, worden er nu trillingen van maar liefst 67 dBA verwacht - dit is nogal een stevig verschil. De Taiwanese minister voor Transport en Communicatie

ontkent trouwens dat er ooit dergelijke beloften zouden zijn gemaakt. Erg vervelend natuurlijk omdat de chipproducenten nét van plan waren om in 2005 al met de 0,10- $\mu$ m-productie te willen starten. En laat die nou iets gevoeliger voor trillingen zijn...

## Nieuw

Je zou door al die berichten bijna de nieuwe processors vergeten. Intel introduceerde heimelijk de Tualatin; Transmeta de naar 0,13  $\mu$ m verkleinde TM 5800 (512 kB L2-cache) en TM 5500 (256 kB L2). Die worden trouwens deze keer niet door IBM maar door het Taiwanese bedrijf TSMC geproduceerd (dat ook al voor VIA werkt). Meer als demomodellen te beschouwen waren de, op het Embedded Forum geziene, Tricore 2.0 van Infineon, en de MX1-Dragon-Ball van Motorola. Deze zal de eerste chip met ARM-core zijn en moet de volgende generatie Palm's aandrijven. Spannend, hoe de nieuwe ARM-Palm met de oude 68k-software omgaat...

Lokaal is inmiddels de zon weer teruggekeerd, en ze lacht alsof zij nooit iets anders heeft gedaan. Een goed voorteken voor de chipmarkt? **ct**

## Professionele oplossingen bij de multi-platform specialist



**Bij Mensys  
altijd de nieuwste Linux-versies!**

### Besturingssystemen

Linux download-versies vanaf	f 15
Mandrake 8.0 Power Pack	f 130
Mandrake 8.0 Standard	f 65
Mandrake 8.0 Pro Suite	f 329
Red Hat 7.1 Standard NL - Download	f 35
Red Hat 7.1 de Luxe UK	f 117
Red Hat 7.1 Professional UK	f 395
SuSE 7.2 NL	BEL!
SuSE 7.2 UK Personal Edition	BEL!
SuSE 7.2 UK Professional Edition	BEL!
OpenBSD 2.9	f 89
FreeBSD 4.3	f 103
eComStation	f 717
eComStation upgrade v/a OS/2 Warp 4	f 357
eComStation Pro SMP	f 999
eComStation Pro SMP upgrade v/a OS/2 Warp 4	f 639
BeOS release 5 Pro US PC and Mac	f 99
Debian Official Linux v2.2	f 85

### Applicaties

VMware Express Linux	f 267
VMware Express Linux Download	f 221
VMware Workstation 2.0 Linux	f 873
VMware Workstation 2.0 Linux Download	f 835
Drivelmage 4.0	f 149
Drivelmage 4.0 Upgrade	f 85
Partition Magic 6.0	f 149
Partition Magic 6.0 Upgrade	f 85
ServerMagic 4.0 Win 1 Server	f 1384
NetOp Remote Control 6.5 diverse configs.	BEL!
NetOp School 2.0 diverse configs.	BEL!

Op [www.mensys.nl](http://www.mensys.nl) vindt u meer dan 10.000 artikelen!

### Hardware

Irman Remote Control voor de PC	f 55
Linksys EtherFast 1-Port Cable/DSL Router	f 309
Linksys EtherFast 4-Port Cable/DSL Router	f 464
Linksys EtherFast 8-Port Cable/DSL Router	f 651

Prijzen exclusief BTW en verzendkosten. Wijzigingen voorbehouden.

**MENSYS**  
**The Software  
Catalogue**  
For Professionals

Mensys bv  
Crayenestersingel 65  
2012 PG Haarlem  
Telefoon 023 - 548 20 20  
Fax 023 - 548 20 30  
E-mail [info@mensys.nl](mailto:info@mensys.nl)  
[www.mensys.nl](http://www.mensys.nl)

**Bezoek de Online Shop:  
[www.mensys.nl](http://www.mensys.nl)**





## Voortaan bij elke c't een cd-rom!

Niet alleen het 20 jarig bestaan van de PC is een feestje waard, ook wij hebben wat te vieren. Vanaf dit nummer maken we bij elke c't de "c't +cd". Deze keer hebben we er maar liefst meer dan honderd programma's op verzameld. Voor elke lezer staat er dus wel iets voor nar zijn gading op.

Ondanks de steeds betere internettoegang voor steeds meer mensen blijkt het toch nuttig om bij de c't een +cd te maken. De +Cd biedt ons immers de mogelijkheid de software en andere extraatjes overzichtelijk te ordenen. Met deze eerste +CD denken we daar een goed begin mee gemaakt te hebben.

### Wat staat er de c't+cd?

Op de +cd 09-2001 staan de diverse test-tools die c't aanbiedt om bijvoorbeeld je BIOS uit te lezen of je CPU te meten. Daarnaast proberen we ook zoveel mogelijk shareware die we in het blad bespreken op +CD te zetten, liefst in de volledige versie maar anders eventueel als demo. Dat het niet altijd lukt komt ook doordat we hierin afhankelijk zijn van de toestemming van de betreffende auteurs of fabrikanten.

Daarnaast heeft iedere +CD een thema. Deze keer is dat 'beeld en grafische software'. Rond dit thema leveren we niet alleen software, ook groeperen we er relevante artikelen uit het c't archief omheen.

Behalve de software van de verschillende vaste rubrieken vindt je er ook een uitgebreide collectie shareware. Daarnaast hebben we in de Fun-sectie de hand weten te leggen op een

mooie documentaire van bijna 23 minuten over de totstandkoming van de computergame *Myst III* (dat in september op de markt komt). Je hebt er de Apple Quicktime player voor nodig en het duurt even voordat hij begint, maar hij is wel heel erg leuk. In de Fun-sectie vindt je ook een serie 'zelfbouw'-artikelen uit het c't archief. Wie bijvoorbeeld hulp nodig heeft bij het flashen van de BIOS vindt nu het artikel over de werking van onze c't-flasher op de +CD.

### De besproken programma's

Onder c't-actueel vindt je de software die in een aantal artikelen in deze c't wordt besproken. Dat betekent dat we onder andere voor je hebben: Blender (een 3D-animatieprogramma), Music Collector (cd-bestandsbeheer met CDDb-interface), Ogg Drop (audio-tool voor de Mac), Ogle (de eerste DVD-speler voor Linux), Total Recorder en Loop Recorder (audio-tools voor Windows). Ook bieden we CVS (het belangrijkste versiecontrolesysteem van de open-source gemeenschap) met een aantal bijbehorende programma's zoals Jalindi Igloo en gCVS.

### testsuite

De c't-redactie heeft een aantal meet- en analyseprogramma's tot zijn beschikking. Deze zijn o.a. geschikt voor de analyse en optimalisatie van je pc, het zoeken naar fouten in hardware- of software-instellingen en het meten van de prestaties van je systeem. Zo is er een handige tool voor het optimaal instellen van je monitor, een benchmark voor je harde schijf en een test van het interne geheugen.

Al jaren gebruiken we voor de printertests een speciale foto, die forse eisen stelt aan de kleurenprinter. Deze is nu beschikbaar op de c't+CD, waardoor u nu ook uw eigen printer kunt testen!

### c't Toolbox - algemene tools

Programma's als Acrobat Reader, diverse mp3-spelers, video-spelers, downloadmanagers en zippers komen altijd goed van pas bij het dagelijkse gebruik van je computer. Voor verschillende platformen vindt je hier een aantal handige tools. Daarnaast vind je diverse surf-utilities, programmeertools en bibliotheken, netwerkbeheer-tools, video-editors en systeeminfo-software.

### c't Thema: grafische software

Een belangrijk deel van de c't +CD bestaat uit een omvangrijke collectie grafische tools. Er staan maar liefst 58 programma's op het schijfje. Ze zijn onder te verdelen in verschillende toepassingen zoals 3D, beeldeffecten en CAD.

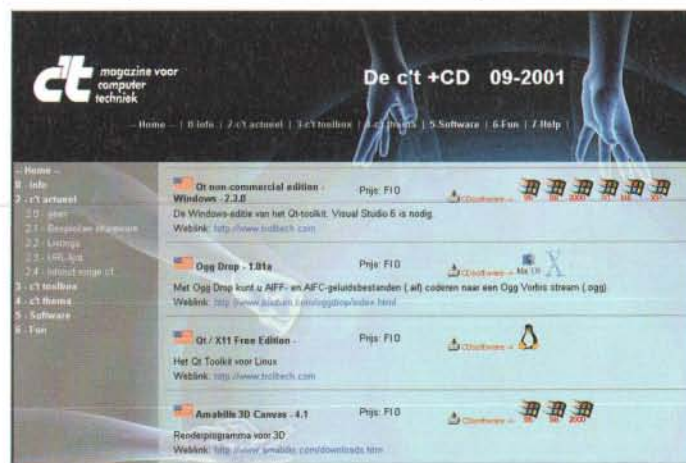
In de categorie 3D hebben we

een tiental programma's voor u uitgezocht.

- Amabilis 3D Canvas is een renderprogramma.
- AVI2MPG/bbMPEG zorgt voor het coderen van films in (S)VCD-conforme MPEG-bestanden.
- Blender, een 3D-animatieprogramma waarvan we zowel de Windows- als de Linux-versie aanbieden.
- Now 3D is een 3D modeler.
- PFE 3D Editor Text Generator is een 3D-tekstgenerator met de mogelijkheid tot VRML-export.
- PhotoModeler Lite vervaardigt 3D-modellen uit pixelplaatjes.
- Pocket Cortona is een VRML-viewer voor Pocket-PC's en handhelds (CE).
- POV-Ray: het bekende 3D-raytracing programma. Op de c't+cd staan de Windows-, Linux- en Mac-versies.
- Renderboy is een programma voor 3D-modelling en -rendering voor Mac OS.
- Terragen berekent fotorealistische landschappen.

Voor allerlei vormen van *Beeldbewerking* hebben we 10 programma's geselecteerd.

- Digital Camera Enhancer zorgt voor een automatische correctie van beelden en is uiterst geschikt voor portretten en foto's die gemaakt zijn met een digitale camera (Windows).
- Eyebatch is een batchconversie-programma onder Windows dat ook nog eens 50 beeldbewerkingsfuncties biedt.
- Graphic Converter is eveneens een conversieprogramma met bewerkingsfuncties. Het kan ongeveer 100 bestandsformaten aan en werkt op de Macintosh OS X.
- PhotoLine 32 is qua functies zeer uitgebreid programma







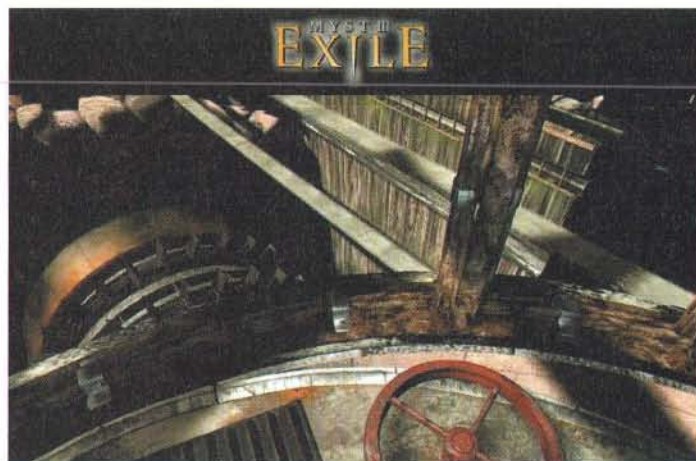
## Kleuren managen

Over kleurruimtes, sRGB en rendering-intent: vakkennis voor beginners

Hartwig Rambow

Het voorbereiden van afbeeldingen en grafieken voor het printen heeft vroeger meerdere professionals (verdeelde over diverse vakgebieden) bezig. Tegenwoordig moet dit allemaal door één persoon afgehandeld worden: de grafisch vormgever voor z'n beeldscherm. Van de vele noodzakelijke correcties en veranderingen aan afbeeldingen, die voor een zo perfect mogelijk weergave op het beeldscherm of de printer moeten zorgen, is het kleurbeheer het moeilijkst. De huidige componenten voor kleurbeheer maken deze taak echter een stuk eenvoudiger.

Mediaproductanten en computergebruikers hebben het tegenwoordig niet makkelijk: thuis op je eigen pc of op je homepage in het World Wide Web. Of het nou om vakantiefoto's, een presentatie, een supermarktadvertentie of een dynamische bannerreclame gaat - veel



## c't Thema: vakkennis óók voor beginners

Behorend bij het thema hebben we op de c't +CD diverse artikelen geplaatst die nog eens haarfijn belangrijke achtergrondinformatie geven over alles wat te maken heeft met beeldbewerking. Hoe kan je bijvoorbeeld je kleurprofielen op de juiste manier instellen? Om kleuren betrouwbaar te scannen, weer te geven en te printen moet dit namelijk wel in orde zijn...

Vaak begint het bewerken van plaatjes al bij de manier waarop je ze scant. Daarom vertellen we in twee artikelen waar je allemaal rekening mee moet houden.

Nadat ze op de juiste manier gescand zijn, kun je de foto's bekijken en bewerken op je beeldscherm. Vervolgens kun je er nog een aantal dingen mee doen om ze te verfijnen. Ook digitale foto's zijn vaak nog wel voor verbetering vatbaar. Lees er meer over op de +CD.

Tenslotte zijn er bij het afdrucken nog soms dingen die op schijnbaar onverklaarbare wijze verkeerd gaan. Na het lezen van twee artikelen over printerdrivers en grafische printuitvoer, kun je dat probleem ook makkelijk de baas.

Onder de term 'vakkennis voor beginners' valt zeker ook de artikelenreeks c't basic (c't Toolbox-c't basics). Op de c't +CD vind je er drie. Naast een artikel waarin de basisbegrippen worden toegelicht, beschrijven we hoe je de pc en de randapparatuur moet schoonmaken (zie elders in de c't) en verklaren we wat SCSI betekent.

Veel plezier met de c't +CD toegewenst!

Het c't +CD team.

- voor zowel Mac als Windows.
- Qimage Pro 2001 is een view- en printprogramma dat is uitgerust met professionele digitale camera-functies (Windows).
- Met Rainbow Painter kunt u foto's retoucheren en tekeningen maken op de Macintosh.
- RMR Art is een krachtig vectortekenprogramma met een breed scala aan gereedschappen voor het EPOC-besturingssysteem.
- TealPaint is geschikt voor de Palm. Hiermee kunt u tekenen en gebruik maken van diverse penselen, modellen en patronen.
- The Gimp is een van de bekendste open-source programma's. Het is met name geschikt voor het retoucheren van foto's en het toepassen van beeldeffecten. Op de c't+cd staat zowel de Linux als de Windows-versie.
- VCW VicMan's Photo Editor (Windows) is beeldbewerkingsprogramma met krachtige gereedschappen. Opvallend zijn de aanpasbare skins!

Beeldeffecten zijn niet alleen leuk om even uit te proberen, maar ook nuttig om presentaties en foto's te verlevendigen: 9 toepassingen.

- De Cybix Plug-In Filters bieden transparantie-, kleur- en reliëfeffecten.
- Free Plugins zijn plug-ins voor Photoshop.
- Furbo Filters Designer Pack biedt allerlei special effects en Photoshop-filters voor de Mac.
- Harm's Tile maakt achtergronden, die ook eventueel als tile gebruikt kunnen worden.
- Harry's Filters is een collectie van 55 Photoshop-compatibele filters.
- PicturesToExe maakt diashows met geluid en overgangen in de vorm van exe-bestanden.
- Text2graphic Pro is een

- Macintosh-programma dat graphics maakt uit tekstdata.
- TextureMagic is een texture-editor met diverse effecten en filters voor de Mac.
- WinMorph biedt de mogelijkheid om tekeningen in elkaar te laten overlopen en te vervormen.

Wie wil experimenteren met CAD-programma's heeft twee mogelijkheden:

- CADintosh voor de Mac biedt 2D-functionaliteit.
- SoftCAD.3D Lite biedt architecten en interieurontwerpers de kans om in 3D te ontwerpen.

Ook voor het maken van schermafdrukken staan enkele programma's op de c't+cd.

- 20/20 is een vrij uitgebreide screenshot-utility, waarmee ook bijvoorbeeld diaprojecties gemaakt kunnen worden.
- HyperCamM is in staat om monitorbeelden op te nemen als AVI-filmpjes, zogenaamde 'animated screenshots' dus.
- HyperSnap-DX maakt screendumps van afzonderlijke vensters of menu's, ook van moeilijk te grabben DirectX-beelden.
- ScreenShot maakt een scherm-afdruk van een Palm.
- Snapz Pro maakt screendumps van afzonderlijke vensters of menu's op een Macintosh.

Een andere categorie grafische tools is *Desktop Publishing en tekenen*. Hiervoor hebben we zeven programma's uitgezocht.

- DrawIt is een tekenprogramma voor de Palm.
- Envision Publisher biedt de mogelijkheid tot desktop publishing met templates, style sheets en tekenfuncties.
- Etchelon Macdoodle is een teken- en schilderprogramma voor kinderen dat werkt op de Macintosh.
- RealDraw Pro is een beeldbewerkings- én vectortekenprogramma in één.

- RMR Draw is een EPOC-vectortekenprogramma voor illustraties en plaatjes.
- Met ShareDraw kun je vectorillustraties maken en tekenen op het Macintosh-platform.
- Sketch is een Linux-vectortekenprogramma.

Viewers zijn de laatste categorie grafische tools.

- ACDSee is de bekende snelle image viewer.
- Voor Palm hebben we Album To Go.
- IA Album is een image manager voor Windows CE.
- Irfan View is ook bekend bij de gevorderde computergebruiker: een hele rappe viewer die met veel verschillende beeldformaten overweg kan.
- iView MediaPro toont en catalogiseert multimedialbestanden op de Mac.
- MBMView is een jpg-viewer voor EPOC.
- PhotoThumb is een image database met webexportmogelijkheden.
- Met QuickView Plus kun je bijna alle bestanden en e-mail attachments openen en bekijken.
- TGV biedt de mogelijkheid om plaatjes te bekijken op een Palm of Pocket PC met SH3-of MIPS-processor.
- UGather werkt op de Mac en is een multimedia database die o.a. beeld- en geluidsbestanden catalogiseert en ordent.
- XnView is een viewer onder Linux met de mogelijkheid tot batchconversie en het maken van een diavoorstelling.

Als extraatje presenteren we een demo van 3D Studio VIZ Release 3i, visualisatiesoftware voor architecten, landinrichters, mechanische ontwerpers en andere professionele ontwerpers. Bij de volgende c't +CD zullen we weer een ander thema uitdiepen. Welk thema dat is houden we nog even geheim.



Wolfgang Stielor

# Geheugen-sandwich

## Op weg naar moleculair RAM

Het geheugen van de toekomst komt niet meer uit de ontwikkelingslaboratoria van de siliciumindustrie, maar uit de heksenkeuken van de chemici.

Amerikaanse wetenschappers zijn erin geslaagd om geheugencellen te construeren van organische moleculen. De geheugencellen hebben een diameter van 30 tot 50 nanometer en bestaan uit een zelforganiserende laag van organische moleculen tussen twee goudcontacten. Het geheugen werkt op vijf volt en kan een opgeslagen bit maximaal 15 minuten in stand houden zonder dat een refresh uitgevoerd hoeft te worden. Met hun werk zijn de onderzoekers van het team van Mark Reed een paar stappen dichterbij het daadwerkelijk inzetten van moleculaire elektronica gekomen. Deze elektronica biedt enorme mogelijkheden voor wat betreft de integratiedichtheden, die ver boven de waardes van silicium uittoren. De wetenschappers beschrijven hun werk in het vakblad *Applied Physics Letters* [1].

De moleculen, die in hun basistoestand slechts een gering

**Opname met een raster-tunnel-microscop van een 'geschakeld' (rechts) en een niet geschakeld molecuul (links).**

geleidend vermogen hebben, worden door een spanningsimpuls op een van de twee goud-elektroden in een andere energetische toestand gebracht, waarin ze de stroom beter geleiden. Vervolgens kan met behulp van andere spanningsimpulsen de toestand van het molecuul worden 'uitgelezen' – de informatie wordt gewist door het aanleggen van een negatieve spanningsimpuls, die de moleculen weer in de slecht geleidende toestand brengt.

De wetenschappers denken dat veranderingen in de conformatie (ruimtelijke ordening) verantwoordelijk zijn voor het gedrag van het molecuul: een extern aangelegd elektrisch veld 'verbuigt' het molecuul, wat er bijvoorbeeld toe leidt dat twee orbitalen (banen waarin de elektronen bewegen) elkaar gaan overlappen. Door deze overlap wordt de weg vrijgemaakt voor de elektronen. In de basisvorm is de elektronenstroom daarentegen geblokkeerd. De groep rondom Reed experimenteert al jaren met zulke moleculaire schakelaars en probeert de meest geschikte moleculen te vinden.

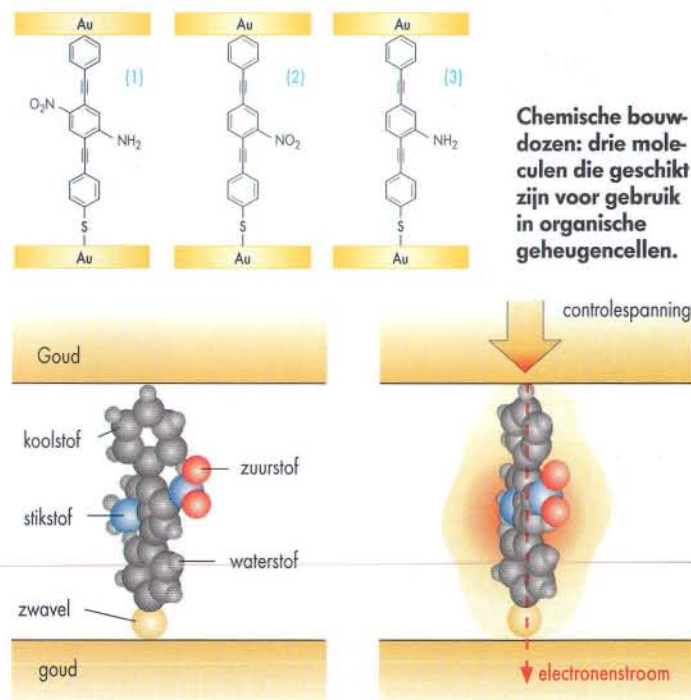
Een van de moleculaire basiselementen voor deze schakelaars is een keten van drie benzeenringen met overlappende orbitalen. Op tegenover elkaar liggende koolstofatomen van de middelste ring, schuin op de hoofdas van het molecuul, zijn andere groepen bevestigd, die als een soort hefboom werken, waarop een extern elektrisch veld kan aanhaken.

Op het moment moeten echter voor elk bit in totaal zo'n duizend moleculen in een van twee toestanden worden geschakeld – de minimale grootte van de geheugencel wordt vastgelegd doordat de goudcontacten lithografisch worden vervaardigd. Toch is het volgens de wetenschappers mogelijk om deze structuren verder te verkleinen; er bestaan volgens hen geen principiële redenen waarom het niet mogelijk zou zijn om één enkel molecuul te gebruiken voor het opslaan van het bit. Gangbare SRAM-geheugencellen met zes transistors hebben een oppervlak van ongeveer twee vierkante micrometer – bij DRAM, dat inmiddels ook nog slechts tientallen elektronen voor een bit hoeft op te slaan, hangt het benodigde oppervlak sterk af van de constructie. Ook hier bedraagt het benodigde oppervlak enkele vierkante micrometers.

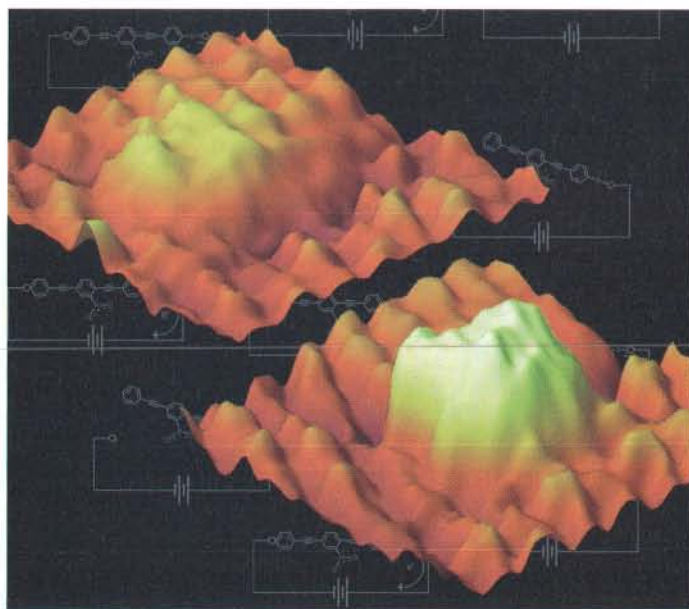
Om te achterhalen of de veranderingen in het geleidend vermogen werkelijk te wijten zijn aan een conformatieverandering van de moleculen, heeft een andere Amerikaanse onderzoeksgroep zulke 'geschakelde' moleculen met een raster-tunnel-microscop onderzocht [2]. Paul Weiss van de Pennsylvania State University onderzocht samen met collega's van de Rice University lagen van ethynylphenyl-oligomeren met een verschillende pakkingsgraad in een moleculaire matrix: in een van de schakeltoestanden is daadwerkelijk te herkennen dat de moleculen verder uit hun omgeving steken dan in de basistoestand.

### Literatuur

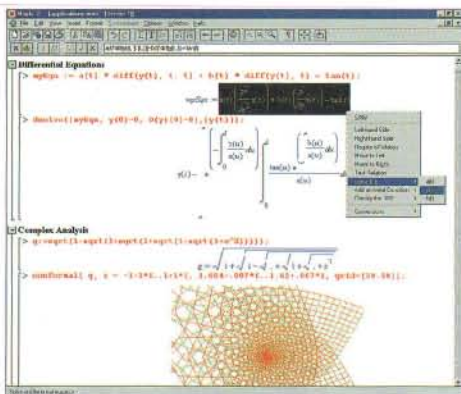
- [1] M. A. Reed, J. Chen, A. M. Rawlett, D. W. Price, J. M. Tour, Molecular random access memory cell, *Applied Physics Letters*, Vol. 78, No. 23, p. 3735-3737
- [2] Z. J. Donhauser, B. A. Mantooth, K. F. Kelly, L. A. Bumm, J. D. Monnell, J. J. Stapleton, D. W. Price Jr., A. M. Rawlett, D. L. Allara, J. M. Tour, P. S. Weiss, Conductance Switching in Single Molecules Through Conformational Changes, *Science*, Vol. 292, 22 juni 2001, p. 2303



In de oorspronkelijke toestand (links) heeft het molecuul maar een gering geleidend vermogen. Als je een spanning aanlegt (rechts), verandert de ruimtelijke ordening van de atomen en gaat het molecuul over in een geleidende toestand.







## Geschied voor netwerken

**Sinds juni levert Waterloo Maple de nieuwe versie 7 van het computer-algebra-systeem Maple uit. Deze versie bevat kleine verbeteringen terwijl oude bugs verdwenen zijn.**

Maple 7 is geschikt voor de meeste platforms (Unix, Mac, Windows 95, 98, ME, NT, 2000), alleen de support voor Solaris/x86 is weggefallen.

Eindelijk is er weer een echte single-user-installatie voor Windows en Linux, waarvoor je geen lastige FlexLM-licentieserver hoeft te gebruiken: een strategie die de fabrikant sinds de Maple V Release 5 consequent voortzet. Internet en Connectivity behoren tot de zwaartepunten. Als nieuwe exportmogelijkheid is de weergave in MathML 2.0 er bijgekomen ([www.maplesoft.com/standards/mathML/info.html](http://www.maplesoft.com/standards/mathML/info.html)).

Omdat de meeste browsers dit echter nog niet kunnen weergeven wordt er voor Netscape en Internet-explorer een WebEQ-plugin van Design Science ([www.mathtype.com/webmath/webeq/features.stm](http://www.mathtype.com/webmath/webeq/features.stm)) bijgele-

verd. Dit 'mathML-pakket' kan ook direct in Maple 7 worden gebruikt om formules naar MathML om te zetten.

Voor het uitwisselen van niet zuiver wiskundige documenten op het web kun je ook XML gebruiken. Met het 'XML toolpakket' kun je dit soort documenten maken.

Client-server toepassingen voor internet kunnen gemaakt worden met het TCP/IP-pakket. De documentatie hierover is echter aan de karige kant.

In het vrij toegankelijke 'Maple Application Center' ([www.mapleapps.com](http://www.mapleapps.com)) vindt je veel handige gebruikersbijdragen, voorbeelden, tutorials en toepassingen. In de 'Power-tools' worden zeer geslaagde toepassingen van Maple opgesomd. Een keertje kijken loont dus altijd.

De ontwikkelaars hebben de verbinding met Excel 2000 en Matlab 5.3 en 6 geactualiseerd en tegelijkertijd de verbinding met eigen C-programma's veel eenvoudiger gemaakt. Aan de gebruikersinterface is weinig veranderd. Er kunnen nu twee kleine knoppen worden ingesteld, die het actieve document/bestand terugzetten in de default, of uitvoeren. Voor klikfreaks zijn er in het desktop-menu twee nieuwe paletten geplaatst voor de invoer van vectoren en matrices. Een unit-converter, die fysieke eenheden (bijvoorbeeld marathons in meters) kan veranderen, kan ook met het menu worden gestart. Met het daarbij gebruikte 'Unit-pakket' kunnen berekeningen die op dimensies betrekking hebben worden doorgevoerd en automatisch in andere eenheidensystemen (bijvoorbeeld SI-eenheden) omgerekend.

Leren zullen blij zijn dat via het 'Real-Domain'-pakket, het rekenen houden met complexe getallen kan worden uitgeschakeld. Maple 7 'vergeet' daarbij wat wiskunde, maar is daarna voor scholieren wel mak-

kelijker te begrijpen. Een van de meest interessante wiskundige verbeteringen is de numerieke behandeling van randwaardeproblemen van gewone en de symbolische oplossing van sommige typen berekeningen. Bij dit laatste gaat het om systemen van partiële differentiaalvergelijkingen. Deze gaan veel verder dan de mogelijkheden van de concurrenten.

De in de laatste release ingevoerde NAG-bibliotheken voor de lineaire algebra worden door het programma nu ook gebruikt voor de numerieke integratie en voor het zoeken naar de nulpunten van een functie bij polynomen. Voor de integratie van functies zonder singulariteiten kan dat tot een 20- tot 30-voudige snelheidstoename leiden. Maple voert dus niet alleen berekeningen op het gebied van lineaire algebra, maar ook integraties net zo snel uit als Matlab.

Met release 7 komt Maple dichterbij de belofte de wiskunde-omgeving voor zowel ingenieurs en wetenschappers als voor scholieren en studenten te zijn. Je kunt het daarbij voor zowel symbolische als numerieke berekeningen gebruiken. Concurrenten als Mathematica en MuPAD moeten dit eerst maar eens voor elkaar zien te krijgen.

### Maple 7

Computer-algebra-systeem voor school en studie

Producent Waterloo Maple Inc, [www.maplesoft.com](http://www.maplesoft.com)

Distributeur CANDiensten, Tel. 020-5608400, [www.candiensten.nl](http://www.candiensten.nl)

Platforms Unix, Mac OS, Win 95, 98, ME, NT, 2000

Prijzen Single User licentie: 5628,70 gulden, bij de meeste universiteiten en hogescholen kunnen studenten Maple voor zo'n 50 gulden aanschaffen

Linux komt uit een goed nest. Want dit eigenzinnige operating system is een lid van de al even fameuze UNIX-familie. En net zoals andere UNIX-versies is Linux niet bepaald een katje om zonder handsc hoenen aan te pakken. Z'n eigenschappen en mogelijkheden komen het best tot hun recht met een degelijke, liefdevolle opvoeding en training.

Wat doet u dus als u goed wilt leren omgaan met Linux? U gaat te rade bij AT Computing, een close friend of the family die precies weet waar de haken, ogen en gevoeligheden van Linux zitten. AT Computing stond aan de wieg van UNIX in Nederland, is kind aan huis bij de familie en kent alle telgen persoonlijk.

Wij delen die kennis graag met u. U kunt kiezen uit maar liefst 20 opleidingen voor UNIX-gebruikers, -programmeurs, -beheerders en -specialisten. Bijvoorbeeld de cursus 'Linux-gebruik' of 'Linux-installatie en -systeembeheer'. Vraag onze opleidingengids aan!

**Gevoel voor Linux. Verstand van Linux.**

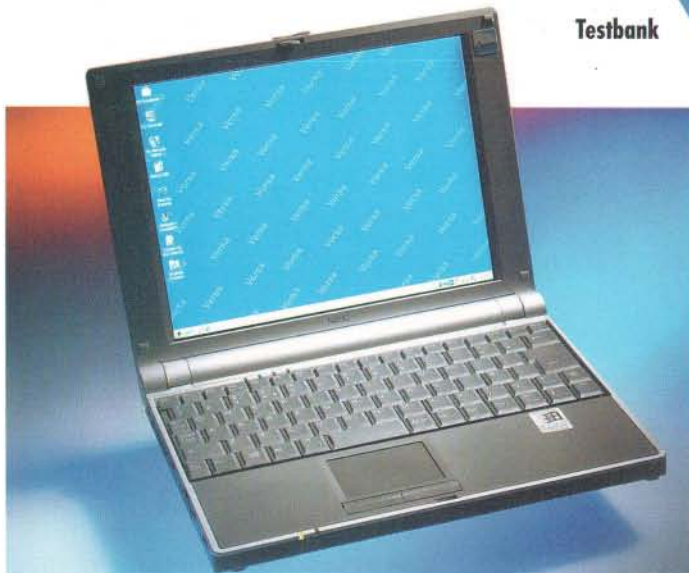


Als je uit een goed nest komt, verdien je ook een uitstekende opvoeding



Postbus 1428  
6501 BK Nijmegen  
Telefoon (024) 352 72 72  
Fax (024) 352 72 92  
e-mail [info@ATComputing.nl](mailto:info@ATComputing.nl)  
<http://www.ATComputing.nl>





Jürgen Rink

# langzaam maar lang

## NEC Versa UltraLite met Transmeta's Crusoe-processor

Een plat en licht subnotebook zoals de Versa UltraLite geldt als de ideale omgeving voor een Crusoe-processor. NEC probeert 'officieel' nog uit te vinden wanneer het apparaat in Nederland te koop zal zijn. Wij vermoeden dat hij kort na het verschijnen van dit nummer in de winkel ligt.

Subnotebooks wisten naast de kleinste en lichtste mobiele pc's, de mini-notebooks en mobiele apparaten van normale grootte een plaatsje op de markt te veroveren. Ze hebben een compact formaat, maar zijn nog net groot genoeg om geïntegreerde typisten met tien vingers te laten typen.

Dat geldt met name voor de NEC Versa UltraLite, die 1,3 kg weegt. Bij mensen die veel schrijven zal de UltraLite vooral in de smaak vallen omdat afgezien van de tab- en functietoetsen alle toetsen dezelfde grootte hebben.

Allerlei kleppen aan de rechter- en linkerkant van de behuizing verbergen een modem- en LAN-aansluiting, twee USB-ports en een VGA-aansluiting. Om echter een externe monitor of het LAN te gebruiken moeten eerst de meegeleverde adapterkabels aan de bijbehorende poort gehangen worden. Het was beter geweest als NEC tenminste bij de LAN-poort meteen de RJ45-connector had ingebouwd. Audio-aansluitingen en een Fast-IrDA-verbinding zijn ook op de behuizing terug te

vinden, maar een parallelle en RS-232-port zoek je tevergeefs.

De display is met een diagonaal van 10,4 inch zelfs voor een subnotebook verrassend klein en geeft de in Windows reeds ingestelde font kleiner dan acht punten weer door de hoge resolutie van 1024 x 768. Daarom kun je in de uitgebreide grafische instellingen maar beter naar grote lettertypen omschakelen.

De verrassend dikke deksel beschermt de display optimaal tegen de risico's van het reizen. Toch zit in die deksel niet alleen de display. NEC heeft achter de display een extra accu van lithiumpolymeer ingebouwd. Deze manier van stroomvoorziening zie je nu ook al terug bij een beperkt aantal high-end zaktelefoons, maar voor veel notebook-fabrikanten is die oplossing nog te duur. Naast het voordeel van de variabele constructie slaan lithiumpolymeer accu's bij hetzelfde gewicht meer energie op dan lithium-ion-cellen.

De display-accu heeft zelfs meer capaciteit dan het cilindervormige uitneembare lithium-ion-pack. Samen houden die twee de subnotebook afhankelijk van de energiebesparingsinstelling drie tot vier uur aan het lopen (wat voor notebooks een goede, voor subnotebooks zelfs een uitstekende waarde is).

De lange looptijd heeft de mobiele gebruiker in de eerste plaats aan het tweede accupack in de deksel te danken. De Transmeta-Crusoe TM5600 trekt weliswaar minder stroom dan zelfs de zuinigste Intel-cpu's (ULV-600-MHz-Mobile-Celeron), maar dat is van minder belang. Het verschil tussen Intel en Transmeta valt bij een zelfde kloksnelheid namelijk nauwelijks op: display, grafische chip, geheugen, harddisk en co. verbruiken zoveel dat de processor nauwelijks nog een rol speelt.

Het ligt aan deze componenten dat de Versa UltraLite net zoveel stroom trekt als een stroombesparende notebook met een ULV-Intel-cpu (600 MHz). Maar de Transmeta Crusoe beheerst in tegenstelling tot de Intel-processors een dynamische modus met de naam LongRun, waarbij hij de frequentie en kernspanning aan de vereiste cpu-performance aanpast. In de LongRun-mode verbruikt het systeem bij onze looptijd-benchmark in plaats van de 15 W (600 MHz) nog 13,7 W en de acculooptijd loopt daarmee op van 3,1 naar 3,4 uur.

De reken capaciteit blijft hierbij op laag niveau constant. De applicatie-benchmark BAPCo SYSMark 2000 meet zowel in de 600-MHz- als in de LongRun-modus een zwakke 62 punten. Hiermee rekent de UltraLite weliswaar iets sneller dan de Crusoe-notebook van Sony, maar kan niet tippen aan de Intel-concurrentie met 110 punten en meer. Langere wachttijden bij het booten en bij het openen van de applicaties zijn het gevolg. Voor internet- en office-applicaties is de reken capaciteit voldoende. Voor beeldbewerking en uitgebreid compileren echter niet.

## Conclusie

De NEC Versa UltraLite overtuigt als compact, licht apparaat met een looptijd die dankzij de twee ingebouwde accu's erg lang is. Een klein, maar fijn display en een goed doordacht toetsenbord staan ook langere werksessies toe. Dit kleine mobiele apparaat is vanwege zijn magere rekenprestatie geen vervanging voor een desktop-pc, daar heeft hij ook de interfaces niet voor. In het subnotebook-segment doet hij echter zeker niet onder voor de concurrentie. (jr)

## NEC Versa UltraLite

(UK-versie)	www.nec-online.nl
Standaarduitrusting	kort handboek, handboek op cd, recovery-cd (Windows 2000), cd (Intel LANDesk Client Manager), LAN-adapterkabel, VGA-adapterkabel, cd-drive voor USB (24X)
Specificatie	Transmeta Crusoe TM5600 (300 - 600 MHz), 512 kB L2-cache, 100 MHz FSB; chipset Ali M1535; 112 MB hoofdgeheugen (64 geïntegreerd, max. 192 MB); ATI Rage Mobility-M (4 MB); 10 GB harddisk
Display	10,4 inch TFT-display (1024 x 768)
Uitbreidingsmogelijkheden	PC Card (type II), VGA (via adapterkabel), 2xUSB, audio (micro-, koptelefoon), modem (RJ11), LAN (via RJ45-adapterkabel)
Accu	lithium-ion 19,5 Wh; lithiumpolymeer accu achter display Wh
Gewicht/grootte	1,35 kg, voeding 0,29 kg / 26,5 cm x 21,3 cm x 3,3 cm
Prijs (incl. btw)	4760 gulden

## Meetresultaten

	300 MHz	LongRun-mode (300 - 600 MHz)	600 MHz
<b>BAPCo SYSmark 2000</b>			
NEC Versa UltraLite	37	62	62
Sony Vaio PCG-C1VK	34	59 <sup>1</sup>	59 <sup>1</sup>
ULV-600-MHz-Celeron-notebook	-	-	110
<b>Looptijd [uren]</b>			
NEC Versa UltraLite (in totaal 39-Wh)	3,7	3,4	3,1
Sony Vaio PCG-C1VK (20-Wh-Akku)	2,0	1,7 <sup>1</sup>	1,5 <sup>1</sup>
<b>Totaal verbruik [watt]</b>			
NEC Versa UltraLite	12,6	13,7	15
Sony Vaio PCG-C1VK	10,4	12,2 <sup>1</sup>	13,3 <sup>1</sup>
ULV-600-MHz-Celeron-notebook	-	-	15

<sup>1</sup> waarden voor resp. tot 667 MHz

ct



Andreas Marx

# Weerloze poortwachters

## Virussen zijn antivirussoftware te slim af

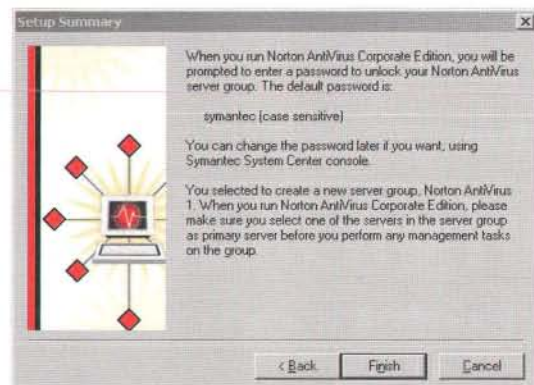
Op diverse mailinglijsten wordt steeds meer gesproken over meldingen en veiligheidsproblemen in antivirussoftware. Virussen zijn bijvoorbeeld in staat om eerst de geïnstalleerde veiligheidsmechanismen te ontzenuwen, voordat ze aan het systeem zelf beginnen. Het palet reikt van leesbare wachtwoorden tot buffer overflows die de onbeperkte toegang tot het systeem mogelijk maken.

Beschermende programma's kunnen vaak heel simpel worden omzeild. Alleen al in de weken voor de redactiesluiting werd een hele serie veiligheidsproblemen bekend. Veel virusscanners slaan bijvoorbeeld hun configuraties als klare tekst onbeschermd in de Registry op of in INI bestanden. Als je in Norton Anti Virus 2001 een bepaalde waarde in de registry van 2 naar 3 zet, is de software gedeactiveerd. Bij sommige webgebaseerde oplossingen van Trend Micro hoeft je niet eens het wachtwoord te zoeken. Je omzeilt het geven van een wachtwoord door gewoon op de tweede pagina van het configuratiebestand te starten.

Met behulp van buffer-overflows in Kaspersky anti-virus voor Sendmail kan een aanvaller een Linux-systeem overnemen. McAfee virusscan slaat – net als veel andere programma's – de bestandsuitbreidingen onbeschermd op in een INI-bestand. Het programma doet dit nadat het

heeft besloten of het een bestand doorzoekt of niet. De invoer kan daar makkelijk van EXE of DOC in EX1 en DO1 veranderd worden. Omdat het programma nauwelijks nog bestanden controleert, gaat een controle wel lekker snel, maar je hebt er eigenlijk niks aan, want er wordt nauwelijks nog iets gecontroleerd.

Met een paar tests konden we de lijst meteen een stukje uitbreiden. Veel programma's gebruiken standaardwachtwoorden (meestal de desbetreffende bedrijfsnaam) voor het managementprogramma, in plaats dat ze de gebruiker vragen om er een te



Het gebruik van onveranderde default-wachtwoorden kan je lelijk opbreken.

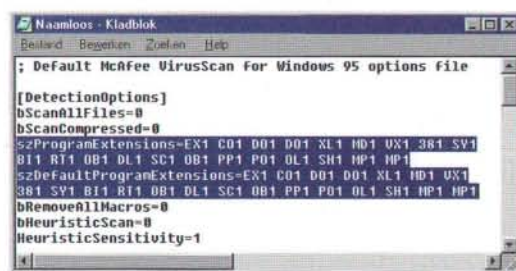
definiëren bij de installatie. Daarom werken veel gebruikers met een wachtwoord, dat voor aanvallers alles wagenwijd openzet. Bovendien worden de wachtwoorden meestal in normale tekst of slechts licht versleuteld (via XOR) in de registry opgeslagen.

Zoals een actuele versie van BioNet-Backdoor laat zien is het bovendien heel makkelijk om de poortwachters van bijna alle programma's te deactiveren. Dit programmaatje stuurt gewoon het bericht dat de wachters er mee op moeten houden. Primitief, maar het werkt wel. Sommige macrovirussen werken nog lomper: ze wissen de programma- of systeembestanden van de antivirussoftware. Dat zet deze weliswaar buiten werking, maar het produceert wel opvallende foutmeldingen. Alleen eSafe beschermt tegen dit soort aanvallen.

De zogeheten retrovirussen die antivirus programma's aanvallen, zijn er onder DOS al lang.

Maar sinds kort komen er steeds meer exemplaren voor die ook voor Windows geschikt zijn en die precies dit soort gaten gebruiken. Echt gevaarlijk zijn ze weliswaar alleen als ze in ieder geval één keer ongemerkt tot uitvoering kunnen komen. Maar de kans daarop is niet groot. Uit onze test bleek dat antivirus-programma's nieuwe virussen juist pas ontdekken nadat de gebruiker een passende signature update heeft geïnstalleerd. Eenmaal in het systeem kunnen de retrovirussen virusbescherming akelig simpel uitschakelen.

De gebruiker kan zich eigenlijk alleen door extra voorzichtig te zijn tegen onbekende programma's beschermen. Het is nu aan producenten om hun antivirussoftware zo snel mogelijk met efficiënte beschermingsmechanismen te voorzien. Geen programma zou zonder meer de wachters moeten beëindigen, de configuratie veranderen of zelfs het programma kunnen wissen. Zoals AntiVir van H+BEDV laat zien, kunnen bijvoorbeeld configuratiebestanden efficiënt door versleuteling worden beveiligd. AntiVir meldt manipulaties en gebruikt in geval van twijfel de standaardinstellingen. Ook de intensieve code-audits op gaten in de beveiliging zoals buffer overflows sieren de makers.



Met deze instellingen is de McAfee-scanner weliswaar razendsnel klaar, maar je hebt er niets aan.



## Data Recovery

**24-uur hotline! Gegevens kwijt? Wanhoop niet – wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media.**

Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery

specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID). Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

**Onze Ervaring – Uw Zekerheid**

**Norman/Shark B.V.**  
Tijdens kantooruren, bel:  
+31 (0) 23 56 33 960  
Buiten kantooruren, bel:  
+31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur)  
datarecovery@norman.nl  
www.norman.nl



Dr. Volker Zota

# Zwart en mobiel

De eerste LinuxPDA is rijp voor de markt.

De Linux-fans hebben er lang op moeten wachten, maar het is eindelijk zo ver: Agenda Computing belooft nu 'Mobile Linux Power' voor iedereen met zijn Agenda VR3 Linux User Edition (VR3lux).

De winnaar van de race wie het eerst een in serie geproduceerde Linux-pda klaar zou hebben is bekend: niet de inmiddels legendarische Yopy, maar de rond de 300 euro kostende Agenda VR3lux is de winnaar. Het volgens de fabrikant voor eindgebruikers geschikte model is sinds kort via de website van Agenda computing te verkrijgen.

Een eerste blik op de verpakking van het apparaat is veelbelovend. Afspraken bijhouden, spelletjes, mailen, faxen, browsen, etc. Het apparaat zou het allemaal moeten kunnen. Maar wacht even! Als we de kleine lettertjes lezen, blijkt dat de laatste drie applicaties nog niet beschikbaar zijn (als deze c't in de winkels ligt, moeten deze intussen wél beschikbaar zijn...). Desondanks is er wel het een en ander veranderd ten opzichte van de in [1] geteste variant. De behuizing van de zwarte PDA ('Matrix') wekt door zijn kleur een iets robuustere indruk dan de halftransparante 'Shark' (blauw) of 'H2O' (transparant). De voor de bescherming van de display bedoelde kap is echter nog steeds wat fragiel en doet denken aan de communicators uit Star Trek - 'Beam me up, Scot-

ty!'.  
 De wezenlijke verbeteringen zitten onder z'n plastic jasje. De belangrijkste vernieuwing is dat de agenda nu de gebruiker zelf uitnodigt tot het flashen van de pda. Op de bijgeleverde cd-rom zitten alle benodigde tools voor Linux en Windows, om als het moet kernel en Flash ROM te actualiseren. Zolang je de bootloader PMON met rust laat (en voor de Flash-procedure tegen schrijven beveiligd), zou een dergelijke update foolproof moeten zijn.

Gegevens synchroniseren kan met het eveneens op de cd aanwezige programma 'Quick-Sync'. Vooralsnog kan dit alleen onder Linux. Voor Windows ontbreekt een dergelijke applicatie. Agenda wil dit alsnog naleveren.

Het zwart-wit beeldscherm met 160 x 240 pixels is slechter leesbaar dan de Palm V-serie, vooral de spiegelende voorplaat zullen veel mensen waarschijnlijk storend vinden. De achtergrondbelichting van het passieve display schakel je in door gedurende drie seconden op de powerknop te drukken. Net als bij Palm en Handspring draait het de weergave om en is in het donker goed te gebruiken - in de schemering echter helemaal

niet.

De bij de voorganger nogal gebrekkige handschrijfherkenning is nog steeds niet in orde. Ook hier belooft de fabrikant beterschap in de vorm van een volgende update. Tot die tijd zal de gebruiker zich moeten behelpen met het toetsenbord op het beeldscherm.

In totaal is de VR3 weliswaar iets sneller dan de Developer Edition, maar de 66MHz-cpu start het programma pas na één tot twee seconden vertraging. Het multitasken kun je met VR-Linux beter niet doen, want bij meer dan drie geopende toepassingen wordt de VR3lux merkbaar langzamer. Dat geldt ook wanneer de laadtoestand onder de 50% ligt! Dit fenomeen weet ook de fabrikant niet te verklaren. De van een accu voorziene VR3R heeft Agenda voorlopig uitgesteld (hetzelfde lijkt te zijn gebeurd met de chique VR-5 met Palm V-behuizing). De VR3R moet nog dit jaar op de markt komen. Tot die tijd moet zijn kleine broertje zich zien te bewijzen

met twee AAA-batterijen.

De in de statusbar ingevoegde laadstandmeter van de batterij werkt nu daadwerkelijk en is niet zoals in de vorige test op 30 procent ingesteld. Wie op eigen houtje accu's in plaats van batterijen gebruikt, moet hierop niet teveel vertrouwen, omdat de VR3lux met gegevens voor wegwerpbatterijen werkt die voor de extrapolatie van de laadtoestand zorgen. De 66-MHz-processor is wel een veelvraat: Met een bedrijfstijd van circa 17 uur bij continu gebruik ligt hij nog steeds ver achter op de Palm II of Handspring Visor Deluxe (40 uur). Hij hield het wel twee uur langer vol dan de developer-edition. De doorsnee bedrijfstijd zal dan ook rond twee tot drie weken zijn.

Ondanks dat Agenda de Tux-pda al verkoopt, moet het bedrijf toch inzien dat klanten met de VR3lux nog steeds een bèta-apparaat in handen krijgen. De pda is weliswaar al een flink stuk verder dan in februari, toch zouden de ontwikkelaars er goed aan doen om de ontbrekende applicaties zo snel mogelijk te leveren. Dankzij de eenvoudige flash-utilities kunnen deze snel geïnstalleerd worden. Het apparaat zelf is makkelijk te bedienen en door de compacte behuizing kun je er goed mee werken, mits je natuurlijk de goede software hebt.

## Literatuur

- [1] Dr. Volker Zota, Pinguin in zakformaat, Linux op moderne PDA's c't 4/01, p. 78 **ct**



## Agenda VR3 Linux User Edition

Linux-PDA	
Producent	Agenda Computing, <a href="http://www.agendacomputing.com">www.agendacomputing.com</a>
Processor	NEC VR4181 MIPS, 66 MHz
Geheugen	8 MB RAM, 16 MB Flash-ROM
Display	160 x 240 pixels, 16 grijswaardes, met achtergrondverlichting
Interfaces	IrDA, RS-232, IR, propriétaire interface voor periferie
Accessoires	Cradle, synchronisatiekabel, headset, tas, twee AAA-batterijen, Engels PDF-handboek, optioneel: 56k-modem, RS-232-kabel, USB-kabel, ext. toetsenbord
Gewicht	148 gram (incl. batterijen)
Prijs	299 euro (ex. verzendkosten)

De royale hardware-uitrusting is leuk, maar neemt niet het verdriet weg van het gebrek aan applicaties.





## Mp3 live

**Met de Archos Jukebox Recorder kun je niet alleen mp3-bestanden weergeven, maar ook meteen muziek opnemen.**

De Jukebox Recorder van de Franse fabrikant Archos is de eerste harddisk-mp3-speler waarmee je zonder omwegen via de pc mp3-opnamen kunt maken. Het maakt hierbij niet uit of het signaal van een analoge of digitale bron komt. Het apparaat slaat alle mp3-opnamen met een variabele bitsnelheid (VBR) op, waarbij acht instellingen worden aangeboden om de kwaliteit van tevoren vast te leggen (bereik ongeveer 80 ...170 kilobit/s). Op de ingangen zijn verschillende samplingrates van 16 tot 48 kHz beschikbaar. Het opnamenniveau kun je voor, maar ook tijdens de lopende opname handmatig instellen. Voor de exacte aansturing geeft de LC-display een balkendisplay met een resolutie van 16 segmenten weer; bij overmodulatie verschijnt er een uitroepteken. Je kunt het displaygebied echter maar beter niet maximaal gebruiken en maar beter voldoende ruimte in reserve houden: ons testmodel vervormde al voor de visuele waarschuwing.

De recorder herkent geen pauzes tussen afzonderlijke muziekstukken en schrijft dus de hele opnamesessie in een mp3-bestand. Om afzonderlijke titels te scheiden kun je door een druk op de knop een nieuw bestand aanleggen. Dat lukt echter alleen bij een lopende opname; achteraf bewerken is alleen mogelijk op de pc met een speciaal audioprogramma dat niet wordt meegeleverd. Voor de opname kun je titel, artiest en albumnaam (ID3-tag) en de naam van het mp3-bestand definiëren – dat is even 'gemakkelijk' als het schrijven van een SMS.



De opnamekwaliteit via de beide ingangen laat nauwelijks wat te wensen over. De ingebouwde microfoon is echter hooguit geschikt voor gesproken notities.

De Jukebox Recorder gedraagt zich op de USB-bus als een externe drive. De ingebouwde harddisk van 6 GB slaat maximaal 100 uur mp3-muziek op bij een bitsnelheid van 128 kbs. Er kunnen echter ook willekeurige andere bestanden van en naar de harddisk worden overgezet. De bestandsoverdracht verloopt vergeleken met andere mp3-players razendsnel. De transfer van een 10-MB-bestand duurt minder dan 14 seconden, zelfs hele mp3-cd's kunnen zo in een mum van tijd worden overgezet.

De display met achtergrondverlichting is weliswaar niet bijzonder groot, maar biedt toch voldoende informatie en is ondanks kleine letters goed leesbaar. Tijdens de muziekweergave geeft het bij een aanwezige ID3-tag de titel, de artiest en het album weer. Anders beperkt het zich tot map- en bestandsnamen. Waarom tegelijkertijd ook nog de naam van het eerste bestand van de actuele map wordt weergegeven blijft een raadsel. Met een druk op de knop kun je de (mp3-)inhoud van de harddisk laten weergeven, via cursortoetsen loop je comfortabel door de verschillende map- en titellijsten. De bediening is heel begrijpelijk en zou dus eigenlijk geen probleem moeten vormen. De meeste functies zoals mp3-opname, geluidsinstelling, afspeelmodi, playlists of display-opties zijn in een hoofdmenu samengevat; van hieruit lopen er

zittakken naar de afzonderlijke submenu's. Het menu voor de geluidsregeling is lekker uitgebreid: het biedt regelaars voor hoge en lage tonen, volume, verhoogde basweergave en balans – de gebruikelijke presets worden niet aangeboden. Bij de drivefuncties ontbrak een nauwkeurig 'resume' en een toetsenbordblokkering.

Een middelmatige koptelefoon met nekband, vier NiMH-accu's, een audio-linekabel, een net-/laadapparaat, een USB-verbindingskabel en een heuptasje worden standaard meegeleverd. Een schoonheidsfoutje: om het apparaat via de adapter aan te sturen moesten we de stroomvoorzorging tijdens gebruik inschakelen, anders kon de Jukebox niet gestart worden. De acculooptijd bij mp3-weergave bedraagt 9,5 uur, wat heel behoorlijk is. Bij de mp3-opname loopt dat echter enorm terug, omdat de harddisk dan constant loopt. De player was ook niet door aanhoudend schudden van de wijs te brengen en kan dus met een gerust hart tijdens het joggen worden meegenomen. Afgezien van een paar kleinigheden laat de Archos Jukebox Recorder een goed ontwikkelde en solide indruk achter. Het zou echter mooi zijn als er meer mogelijkheden voor de nabewerking van mp3-bestanden werden aangeboden, zoals het scheiden, samenvoegen en herbenoemen van titels, wat door een aantal MiniDisc-recorders wel wordt aangeboden. Misschien is dat wel na de volgende firmware-update mogelijk.

### Jukebox Recorder

Mp3-player met opnamefunctie	
Fabrikant	Archos, <a href="http://www.archos.com">www.archos.com</a>
Geheugenmedia/interface	6-GB-harddisk, USB
Vervormingsfactor/dynamiek	0,03 % 86 dBA
Looptijd	9,5 h
Prijs	rond de 1000 gulden

## Dual systeem

**Pontis heeft zijn nieuwe mp3-player SP600 met twee verschillende slots voor flash-kaarten en firmware die ge-update kan worden, geschikt gemaakt voor de toekomst.**

Pontis voorziet zijn nieuwe mp3-player maar liefst van twee kaartschachten: één voor multimedia (MMC) en één voor Compact-

Flash. Het laatste slot moet in de toekomst ook andere taken over kunnen nemen. Zo is Pontis van plan de SP600 in de toekomst via een FlashCard-modem met het internet te verbinden om mp3-muziek direct naar de player te kunnen laden. De bediening is heel begrijpelijk. De volumeregelaar is tegelijkertijd een *jog dial*, waarmee je gemakkelijk door de verschillende menu's kunt lopen of parameters kunt veranderen. In het hoofdmenu vind je verschillende extra's zoals resume, display-opties en file- en ID3-tag-informatie. Zelfs spellen worden aangeboden, op het moment echter alleen Snake en Breakout – het stelt dus nog niet echt veel voor.

De SP600 gedraagt zich op de pc als een USB-drive. Via drag and drop kunnen willekeurige bestanden naar de kaarten worden overgezet en ook weer gedownload worden. De transfer verloopt ondanks USB slechts in een heel traag tempo. De player decodeert mp3-bestanden met bitsnelheden tot 192 kilobit/s – op hogere snelheden reageert de minispeler met onderbrekingen. Met de volgende firmware-update moet de SP600 ook

geluidsbestanden in AAC-, WMA- en het RealAudio-formaat af kunnen spelen.

Het meegeleverde Sennheiser-oortelefoonje MX300 biedt naar verhouding een vrij goed geluid; via een equalizer kun je hem desnoods meer bas geven. In plaats van de anders gebruikelijke geluidspresets biedt de SP600 vier zelf programmeerbare equalizersets. Het is indrukwekkend wat Pontis allemaal in dit compacte klankkastje heeft gestopt; we zijn benieuwd naar de beloofde uitbreidingen.

ct

### Pontis SP600

Mp3-player met flash-kaarten	
Fabrikant	Pontis, <a href="http://www.pontis.de/site_e/frame_e.htm">www.pontis.de/site_e/frame_e.htm</a>
Geheugenmedia/interface	MMC, Compact Flash/USB
Vervormingsfactor/dynamiek	0,1 %/ 90 dBA
Looptijd	6,5 h
Prijs	306,26 € met 64 MB Compact Flash, zonder geheugen 250,02 €







## Geen pareltje

De 'Black Pearl Edition' van het Asus-mainboard CUSL2-C is speciaal voor hardwarefreaks en overklokkers bedoeld.

In de zwarte, van zwierige letters voorziene verpakking zou je eerder pikante lingerie verwachten dan een moederbord. Maar deze associatie is waarschijnlijk ook precies de bedoeling. Tenslotte gaat het hier om het meest intieme gedeelte van de pc, dat normaliter door de behuizing wordt omhuld. In de verpakking zit naast een bord, kabels, handboeken en driver-cd ook een kleine schroevendraaier.

Behalve de kleur van het moederbord wijkt de Black Pearl-edition maar met een paar details af van de CUSL2-C. Er zit bijvoorbeeld via de speciale Super I/O-chip van Winbond een aansluitmogelijkheid op voor een optionele SmartCard-reader, die via meegeleverde software een toegangsbescherming voor de pc toestaat.

Via BIOS of DIP-schakelaar kunnen veel frequentie-instellingen worden gekozen. Het relatief goed gestructureerde BIOS beschikt over veel opties. Bij handige configuraties kunnen maximaal vier PCI-kaarten met een eigen IRQ worden verzorgd. Dat is leuk voor mensen die insteekkaarten hebben waarvan de driver ruzie heeft met IRQ-sharing. De CUSL2-C BP hoort net als zijn zustermodel zonder zwart damesondergoed tot de snellere boards met i815EP-chipset. We hebben echter geen reden kunnen vinden om de duurdere 'BP-versie' aan te schaffen.



## Blauwdruk

Op het Gigabyte-moederbord 60XET Blue Thunder werkt de nieuwe 'B-step'-versie van de chipset Intel i815.

Hierdoor is de plaat geschikt voor het gebruik met de 'Tualatin'-versie van de Pentium III. Gigabyte geeft dit ook aan met de blauwe kleur.

Veel pc-sleutelaars zijn blij met de vele insteekplaatsen van de GA-60XET; vier DIMM- en zes PCI-slots zorgen voor voldoende uitbouwreserve. Hiermee kunnen twee PCI-slots met onafhankelijke interrupts worden verzorgd. Voor overklokkers zijn de talrijke instellingsmogelijkheden voor de frontsidebus-kloksnelheid in de BIOS-setup en via de Windows-tool 'EasytuneIII' interessant. Sommige timing-instellingen kunnen echter alleen via de DIP-schakelaar op het bord veranderd worden. Jumpers zijn bedoeld om de werkingsspanning van AGP-grafische kaarten of geheugenkaarten te verhogen. Dit moet de stabiliteit bij het overklokken ten goede komen. Mocht er een keer iets helemaal fout gaan, dan redt een tweede flash-chip het board, ook als de BIOS beschadigd is. De vier geheugen-insteekplaatsen kunnen helaas niet allemaal 'double sided' -DIMM's gebruiken. Bovendien beperkt de i815-chipset de geheugenuitbouw tot 512 MB.

Met de BIOS-versie F2 die we hier hebben werkt het board stabiel. De werkingssnelheid verschilt nauwelijks van actuele borden met de i8215-chipset.



## Chic en snel

De cd-brander CyClone van TDK sluit zich aan bij de rij 24X-branders, maar valt dankzij zijn uiterlijk toch op.

De IDE-brander van TDK beschrijft cd-r's met 24X en cd-rw's met 10X. Net als andere 24X-branders begint hij echter niet meteen met de maximale brandsnelheid, maar bij 16X en verhoogt het tempo later naar 20X en brandt pas in het derde deel van de schijf op 24X.

Het branden van een 653 MB groot bestand met Nero 5.5 was met de CyClone na 3 minuten en 23 seconden klaar. Omgekeerd is dat ongeveer 3,3 MB/s, oftewel 22X. De brander herkende echter de 24X-cd-r's pas na een upgrade van de firmware die we van de homepage hadden gehaald. Zonder deze upgrade reduceerde hij bij alle lege cd-r's – zelfs bij de 24X-cd-r's van TDK die met de brander meegeleverd werden – het tempo naar 20X of 16X. Met BurnProof wordt extra veiligheid tijdens het branden gegarandeerd.

De brander las met een gemiddelde snelheid van ongeveer 4.3 MB/s van zowel een geperste cd als een gebrande cd-r. Met cd-rw's had hij iets meer moeite en deze las hij gemiddeld met slechts 3,5 MB/s. Hij las audio-tracks feilloos en schreef deze gemiddeld met 30,3X naar de harde schijf – een uitstekend resultaat. Maar toen wij hem onze fouten-cd voorschotelden, wist hij zich helemaal geen raad meer: na twee uren moesten wij de test afbreken.

Deze brander zet zich met zijn uiterlijk duidelijk af van de concurrentie: het glanzend witte front van de la en de doorzichtig blauwe tray doen sterk aan de iMac van Apple denken en onderscheiden de brander duidelijk van de grijs-beige eenheids-worst.

### Asus CUSL2-C BP (Black Pearl)

Socket-370-moederbord voor Intel Pentium III en FC-PGA-Celeron	
Producent	Asus, <a href="http://www.asus.nl">www.asus.nl</a>
Uitrusting	Chipset Intel i815EP, 6 x PCI, 1 x AGP, 3 x 168 pin DIMM, 2 x USB op het ATX-slotblik, AC-97-soundchip optioneel
Accessoires	handboek, installatiehandleiding, driver-cd, 40-dradig en 80-dradig IDE-kabel, floppy-kabel, slotblik met 2 USB-ports
Prijs	ca. 400 gulden
Verkoop	vakhandel

### Gigabyte GA-60XET

Socket-370-moederborden voor Intel Pentium III, Tualatin en FC-PGA-Celeron	
Producent	Gigabyte, <a href="http://www.gigabyte.com.tw">www.gigabyte.com.tw</a>
Uitrusting	Chipset Intel i815EP, 6 x PCI, 1 x AGP, 4 x 168 pin DIMM, 2 x USB op het ATX-slotblik, 4-kanal PCI soundchip met SPD-outgang (CT5880)
Accessoires	handboek, driver-cd, 80-dradig IDE-kabel, floppy-kabel, slotblik voor 2 additionele 2 USB-ports
Prijs	ca. 415 gulden (incl btw)
Verkoop	vakhandel

### TDK CyClone CDRW241040X

Cd-brander met 24X/10X/40X	
Interface	ATAPI
Producent	TDK, <a href="http://www.tdk.nl">www.tdk.nl</a>
Toebehoren	cd-r- en cd-rw-medium, Ahead Nero 5.5, kabel, cd-pen
Prijs	699 hfl





## Ordedienst met netaansluiting

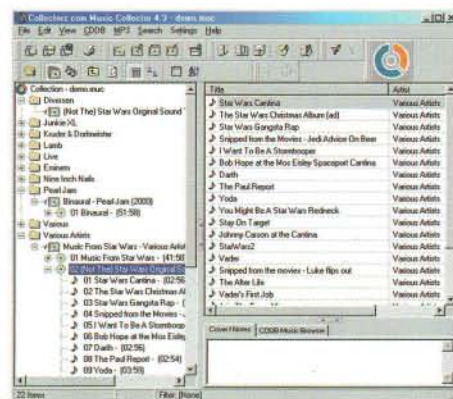
Programma's voor het beheer van cd's gelden als typische oefeningsobjecten voor beginnende programmeurs. Het niet echt goedkope Music Collector is uit ander hout gesneden.

Music Collector stelt de CDDB-conforme ID van een in de cd-romdrive liggende audio-cd vast. Het programma vraagt na een druk op de knop de internet-cd-database CDDB ([www.cddb.com](http://www.cddb.com)) welke cd dit zou zijn en integreert de gevonden informatie in zijn lokale bestand. Dat kan ook in de vorm van een batch-aanvraag gebeuren – op die manier heb je geen constante online verbinding nodig.

Met name bij muziekstukken op samplers geeft CDDB de namen van de artiesten en de titels vaak samengevat in een veld weer,

waardoor de gegevens achteraf bewerkt moeten worden. Ook de informatie voor klassieke cd's moet meestal achteraf bijgewerkt worden. De Music Collector ondersteunt de gebruiker hierbij echter met een handige editor, die desgewenst ook het invoegen van gescande cd-coverplaatjes in de gegevenssets toestaat. Ook directories met mp3-files kunnen als albums aan het muziekbestand worden toegevoegd en worden als cd's beheerd.

De zoekfunctie die intuïtief kan worden gebruikt werkt snel en de op de gegevensvelden gerichte filters die op vele manieren gecombineerd kunnen worden leveren duidelijke deellijsten op. Music Collector importeert gegevens in de formaten van het Windows-CDPLAYER.INI-bestand en in het formaat van het afspeelprogramma 'CDValeet' ([www.ghlsoftware.com](http://www.ghlsoftware.com)). Bovendien kan het programma in de vorm van HTML- en tekstbestanden verantwoording afleggen over zijn cd-bestand. De testversie beheert maximaal 25 cd's.



### Music Collector 4.2

Beheer voor audio-cd's en mp3-registers

Producent Bitz & Pixelz, Amsterdam

Systeemeisen Windows 95/98/ME, NT/2000

Download [www.collectorz.com/music/](http://www.collectorz.com/music/)

Prijs 25 dollar, 50 gulden

## Klein multimediataalent

Pictocket is een fotoalbum, video-player en presentatietool in een.

Een pocket-pc-programma dat 49 dollar kost? Is zo'n investering wel de moeite waard? PictPocket beheert op de eerste plaats foto's in een propriëtaire albumformat, Digital Image File genoemd en ondersteunt BMP-, JPEG-, GIF-, PCD-, PCX- en TIFF-bestanden. Ook grote beelden tot 2048 x 1536 pixels konden zondermeer geïmporteerd worden. PictPocket heeft daarentegen problemen met CMYK-TIFF's; die geeft het met verkeerde kleuren weer. Ook met LZW-gecomprimeerde formaten kan het programma niets beginnen.

Daar staat tegenover dat PictPocket beelden kan draaien en zoomen. De originele bestanden blijven hierbij intact, alleen de weergave binnen het album verandert. De aantekening-functies maken een goede indruk. Zo kunnen beelden via spraakopname van commentaar worden voorzien of met uitgebreide tools (die

veel op die van een vectorgraphics-programma lijken) worden bewerkt. Dit is onder andere handig als je langere documenten via fax heen en weer stuurt. Ook de afspelmoge-

lijkheid voor video's is opmerkelijk. Helaas niet alleen in positieve zin, want er wordt tot dusver geen geluid aangeboden. Behalve MPEG-1 ondersteunt PictPocket ook MPEG-2-video's (en is tot dusver het enige programma voor pocket-pc's dat dit kan). De beeldkwaliteit is zelfs bij hogere gegevenssnelheden (1000 kilobit/s) zeker niet overweldigend (vrij veel ruis), verder komt de enorme belasting zeker niet ten goede aan de refreshrate. Video's worden over het algemeen niet echt vloeiend afgespeeld als ze het hele beeldscherm moeten vullen. De presentatiefeatures van PictPocket zijn weinig spectaculair. Zo kun je globaal voor elk beeld afzonderlijk de weergaveduur en de achtergrondmuziek definiëren. Voor echt indrukwekkende presentaties ontbreken echter de overgangseffecten.

Het is dus de vraag wie er in PictPocket geïnteresseerd zullen zijn: andere presentatietools kunnen veel meer, videoplayers (zoals PocketTV) en beeldviewers worden ook gratis aangeboden.



### PictPocket

Beelddatabase/presentatietool

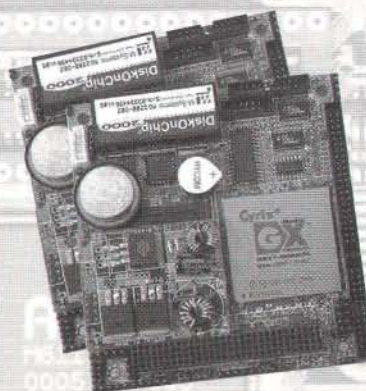
Fabrikant DigiSoft, [www.digisoftdirect.com](http://www.digisoftdirect.com)

Systeemeisen pocket-pc of handheld-pc 2000

Prijs 39 dollar

## MICROPOWER

LOW POWER CPU Modulen  
0.8 tot 2 WATT



- 6X86 MMX CPU on chip
- 166/233/266/300 MHz
- RS232/RS485
- VGA/LCD
- IrDA, USB, FDD, IDE
- Single 5V

- CM-588, PC/104
- CM-589, PC/104+

Vraag om documentatie of bezoek onze web site

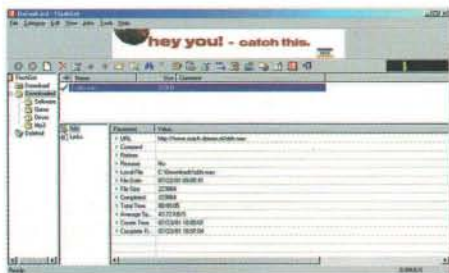


Reeds 15 jaar leverancier van industriële computersystemen en componenten

SPINVELD 35 4815 HR BREDA  
TEL. 076-52 05 310 FAX 076-52 06 405

E-mail: [info@micropower.nl](mailto:info@micropower.nl)  
Web site: [www.micropower.nl](http://www.micropower.nl)





## Downloadhulpje

Downloads duren altijd te lang. FlashGet tovert bij het downloaden weliswaar geen extra bandbreedte, maar gebruikt de beschikbare ruimte zo goed mogelijk en biedt bovendien meer overzicht.

FlashGet beheert en organiseert downloads. Vooral bij het downloaden van uiteenlopende en grote bestanden zorgt het programma voor extra snelheid, door de aanwezige bandbreedte door het automatische opsplitsen van bestanden en parallelle overdracht beter te gebruiken. In de test duurde het downloaden van een gamedemo van 60MB via een ADSL-verbinding met FlashGet 13 minuten en 55 seconden. Zonder FlashGet deed hetzelfde bestand er 17 minuten over.

Gelukkig kun je FlashGet na het in gang zetten van een download helemaal alleen zijn gang laten gaan. Dit kan ook bij bestanden die op verschillende servers staan. Als één van de lopende procedures om welke reden dan ook stopt, herstelt FlashGet de verbinding. Wanneer de betreffende server het resume-procédé (HTTP 1.1) ondersteunt, oriënteert het programma zich op het aanwezige bestandsfragment en kopieert alleen nog het ontbrekende deel.

Bij elke download onthoudt FlashGet tijdstip en datum, succes of mislukking van de kopieerpoging net als verwijzingen naar de bestandsbron zoals web- of ftp-adres. Een scheduler voor het tijdstigestuurd uitvoeren van download-pogingen rondt het aantal functies van het programma af.

Als enige 'tegenprestatie' voor het feit dat het programma gratis is moeten klanten op de koop toe nemen dat FlashGet tijdens het werk in een venster lokaal opgeslagen reclamebannertjes laat zien.

### FlashGet 0.96a

Download-manager	
Systeemeisen	Windows 95/98/ME, NT/2000
Download	<a href="http://www.amazesoft.com">www.amazesoft.com</a>
Prijs	gratis



## Geluidspers

MP3 heeft het voorgedaan: geluidsgegevens kunnen drastisch verkleind worden, zonder dat ze in akoestisch afval veranderen. Met Ogg Vorbis is er nu een nieuw en gratis compressieprogramma beschikbaar.

Als het om gecomprimeerde muziekbestanden gaat, denken de meeste mensen meteen aan mp3. Hoewel deze standaard enorm veel gebruikt wordt, knutselen ontwikkelaars ijverig verder aan andere compressieconcepten die voor een nog betere kwaliteit zorgen. Bij het Ogg Vorbis-project wordt een procédé gebruikt waarmee het mogelijk is om muziek te streamen. Dit programma is vrijgegeven onder de GNU General Public Licence (GPL).

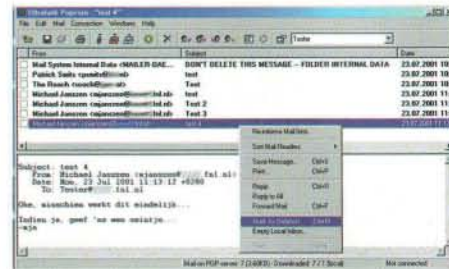
Ogg Drop zorgt ervoor dat ook Mac-gebruikers van Ogg Vorbis kunnen genieten. De kleine tool converteert de Mac-formats AIFF en AIFC. De te coderen bestanden worden via drag & drop aangeleverd. Een pop-up zorgt voor de instelling van de gewenste coderingsgegevens. Omdat Vorbis met een variabele bitrate werkt, ziet deze zichzelf als gemiddelde waarde. In de test op een PowerMac G4/350 had Ogg Drop voor tien seconden durende clips een tijds-overhead van 10 tot 20 %. Langere geluidsbestanden werden in realtime gecompileerd. De ruimtebesparing was – afhankelijk van de lengte en 'doelsnelheid' – tussen 80 en 91%. 'Gevorbiseerde' klanken kunnen onder andere worden afgespeeld met MacAmp, Audion of Unsanity. Maar er komt nog meer geschikte software.

Volgens de makers levert Ogg Vorbis ten opzichte van mp3 nu al een betere geluidskwaliteit bij een gelijkblijvende bestands-grootte, hoewel de Vorbis bibliotheek pas in het bètastadium zit. De volgende update moet de encoder ook batch-matig laten werken.

### Ogg Drop 1.0a1

#### Ogg-vorbis-encoder

Systeemeisen	Mac OS X, of Mac OS vanaf 8.6 met CarbonLib
Download	<a href="http://www.nouturn.com/oggdrops">www.nouturn.com/oggdrops</a>
Prijs	gratis



## Postbode

De slanke en makkelijk te bedienen postbode Popcorn kenmerkt zich door een ongewone manier om toegang te krijgen tot POP-servers.

Er zijn al veel POP-email-programma's die het mogelijk maken om objectgeoriënteerd te werken. Maar daarvan werkt er niet een zo consequent als Popcorn: nadat het programma bij een server is ingelogd, haalt het in eerste instantie alleen de headers van de e-mail op. Pas wanneer de gebruiker een bericht selecteert, downloadt Popcorn het in zijn totaliteit en geeft het vervolgens weer. Dit gebeurt op dezelfde manier als bij het IMAP-protocol. De gebruiker kan zijn e-mails naar behoefte ook meteen op de server wissen.

Functies die het mogelijk moeten maken om lokale kopieën van de e-mails te bewerken zitten niet in het programma. Desalniettemin kan de gebruiker één of meerdere mails downloaden en die met andere programma's verder bewerken. Popcorn zet daarbij alles – zowel berichten als attachments – in één bestand.

Op zich is Popcorn geen concurrent van 'grote' programma's als Eudora of Pegasus, maar veel meer een vlot oplossinkje waarmee je snel mail kunt checken vanaf een tweede computer. Je moet het doen zonder luxefuncties zoals ondersteuning van HTML-mail. Popcorn geeft dit soort berichten in broncode weer, wat soms behoorlijk onoverzichtelijk is.

Het programma heeft ook geen filters. Tekstonderdelen kunnen in de vorm van txt-bestanden worden geïntegreerd. Per account staat Popcorn één signatuur toe. De mailer beheerst weliswaar geen ESMTP of SMTP-after-POP voor de authenticering bij het versturen van e-mail, maar als je het programma maar af en toe gebruikt stoort dit nauwelijks. De gebruiker kan door op een knop te klikken zich snel met de hand aanmelden.

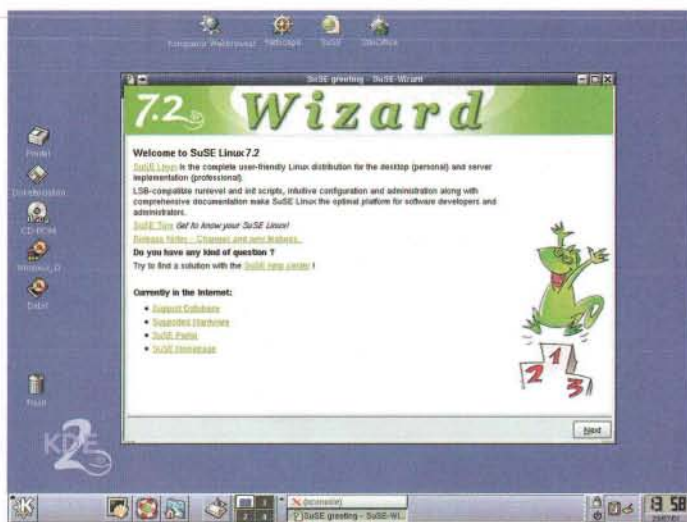
ct

### Popcorn 1.04

#### POPe-Mail-client

Systeemeisen	Windows 95, 98, ME, NT/4, 2000
download	<a href="http://ultrafunk.com/products/popcorn">http://ultrafunk.com/products/popcorn</a>
Prijs	gratis





Oliver Diedrich

# Plug and Play

## SuSE Linux 7.2

Linux te gecompliceerd voor de normale gebruiker?  
SuSE Linux 7.2 wil het tegendeel bewijzen.

'Linux op de desktop is dood'. Deze uitspraak van Peter Gallis op de internetpagina van ZDNet liet twee maanden geleden de nodige sporen na op talrijke Linux- en nieuwspagina's. Volgens Gallis is Linux een technisch besturingssysteem, dat voor de doorsnee gebruiker te ingewikkeld is. Deze stelling is niet nieuw. SuSE probeert met z'n distributie al jaren aan te tonen dat dit niet zo hoeft te blijven.

SuSE Linux 7.2 is met kernel 2.4.4, en glibc 2.2.2 behoorlijk up-to-date en zet consequent de trend voort richting een eenvoudigere bediening. De Duitse distributeur heeft het grafische installatieprogramma Yast 2, wat al sinds versie 6.3 aanwezig is, nog verder gepolijst. De gebruiker hoeft nauwelijks nog beslissingen te nemen voor het goed afronden van de installatie. Een voortdurend ter beschikking staande 'terug'-knop zorgt er voor dat fouten niet meteen in een drama ontaarden.

Gebruikers kunnen de harde schijf ook naar hartelust partitioneren of de te installeren applicaties met de hand selecteren. Met zo'n 2000 programmapakketten in de professionele variant mag dit met recht het lastigste deel van de installatie genoemd worden, temeer daar een aantal pak-

ketten van elkaar afhankelijk zijn. SuSE geeft echter bij elk pakket duidelijk aan waar het om gaat, en heeft een aantal voorselecties gemaakt, van 'minimaal systeem' tot 'alle pakketten', waardoor deze klus wat makkelijker wordt. Net als bij de vorige versie kan de gebruiker kiezen tussen het standaard bestandssysteem ext2 en het Journaling Filesystem ReiserFS.

Bij het installeren van de pakketten is het niet langer nodig om de diskjockey uit te hangen. Het 'grafische systeem met Office', dat met 400 rpm-archieven de grootste omvang heeft als je de optie 'alle pakketten' even buiten beschouwing laat, zou bijna met maar twee cd's geïnstalleerd kunnen worden. De 3D-versnelling

van onze Voodoo-3000-kaart had echter ook nog de Glide-DRI-driver van de derde cd nodig.

Bij de grafische kaart komt echter het enige minpunt van de hardwareherkenning aan het licht. Om onverklaarbare redenen wil SuSE standaard geen 3D-versnelling installeren. En als maximale refresh rate biedt het installatieprogramma voor onze (ietwat verouderde en niet DDC-compatibele) monitor 'maar' 72 Hz aan, hoewel het daarna volgende testbeeld wel de ingestelde 76-Hz-waarde gebruikt. De rest van de hardware (netwerk, geluid, ISDN-kaart) werd zonder problemen herkend en in gebruik genomen. Bij het selecteren van de printer scant Yast2 zelfs op het LAN naar netwerkprinters – en vindt deze ook!

SuSE maakt gebruik van de actuele KDE-desktop 2.1.2. De distributie ondersteunt het oudere KDE1 niet meer. KDE 2 kent weliswaar een hele reeks verbeteringen ten opzichte van eerdere versies, maar start – in ieder geval bij SuSE – ook tergend langzaam op. Op een 400-MHz-computer met 128 MB RAM duurt het nog 30 seconden vanaf het moment dat je inlogt via kdm, voordat je aan de slag kunt met KDE. Het KOffice-pakket (versie 1.1-beta) staat weliswaar op de cd, maar wordt bij ons 'grafisch systeem met Office' niet geïnstalleerd. 'Office' betekent in dit geval StarOffice.

KDE2 kan met XFree86 4.0.3 'gladgestreken' monitorfonts weergeven (anti-aliasing). Dit lukt echter alleen met TrueType-fonts, die SuSE niet meeleverd. In plaats daarvan kunnen met het script `fetchmsttf` TrueType-lettertypes van een Microsoft-server gedownload worden – achter een proxy-server bleek dat vaak problematisch te zijn – en geïnstalleerd. De installatie mis-

lukt echter, omdat de zelfuitpakende Microsoft-bestanden niet kunnen worden uitgepakt. Waar ook de oorzaak ligt, hier moet SuSE toch echt wat anders op verzinnen.

Een andere belangrijke vernieuwing is de ondersteuning van het euro-symbool in vrijwel alle applicaties. De meeste PostScript-fonts worden dan ook in een ISO8859-15-variant met euro-symbool meegeleverd. Alleen bij het printen ondervonden we wat problemen. Het euro-symbool verscheen maar bij een paar lettertypen daadwerkelijk op papier, terwijl het in StarOffice wel op het scherm stond.

Het configuratieprogramma Yast 2 heeft er ten opzichte van de vorige versie weer een paar nieuwe functies bij gekregen en heeft een mooie nieuwe interface. Zolang je niet te diep in je systeem duikt, zijn bijna alle beheerfuncties met Yast 2 af te handelen. 'Good old' Yast 1 is nog steeds aanwezig en met name bedoeld voor beheer vanaf afstand via een console en fans van de commandoregel.

Bij dial up-verbindingen richt SuSE met een muisklik een 'Personal Firewall' in. Door deze beschermingsmaatregel worden alle verbindingen, die buitenaf geïnitieerd worden, standaard afgewezen. Dit heeft als consequentie dat ook een paar TCP/IP-protocollen niet meer werken. Bij dit soort problemen is nog wel wat handenarbeid nodig, maar daarvoor krijg je dan wel een relatief veilige basisconfiguratie voor je thuis-pc. SuSE Linux 7.2 is zonder meer een goed uitgewerkte distributie die met een uitgebreid software-aanbod, een goede voorconfiguratie, eenvoudige installatie en goed systeembeheer een prima figuur slaat. Kleine oneffenheden zoals de problemen met de TrueType-fonts kunnen met wat Linux-kennis zelf opgelost worden. Als je de Nederlandse versie koopt heb je geen keuze bij het kopen, want in tegenstelling tot de Engelse versie wordt deze alleen als Professional Edition aangeboden.

Aantrekkelijk  
verpakt:  
systeemcon-  
figuratie met  
Yast 2



### SuSE 7.2

Linux-distributie

Producent SuSE, [www.suse.nl](http://www.suse.nl)

Telefoon +49 911 7405339

Prijs 118 hfl (Professional NL),  
105 hfl (Personal, UK)







## Games

### Keizerlijk

Emperor: Battle for Dune is de opvolger van Dune 2000 uit 1998. Het spel begint nadat keizer Frederick IV uit het Huis Corrino door zijn vrouw vermoord is en daardoor is de controle van het Huis Corrino over Arrakis (of Dune) weggefallen. Dune is een wereld die voornamelijk bestaat uit grote zandwoestijnen. Dune is de enige wereld in het universum waar de Spice Melange te vinden is. Spice heeft de mogelijkheid om de levensduur te verlengen en het bewustzijn te vergroten waardoor navigatoren van het Gilde in staat zijn om interstellair reizen te maken. Door het wegvallen van de controle van de keizer over Dune is er een machtsvacuüm ontstaan. Er zijn drie Huizen die dit machtsvacuüm kunnen vullen: de Atreides, de Harkonnen en de Ordos. Daarnaast zijn er nog een aantal fracties, waaronder de Freemen en de Sardaukar die aan je Huis gebonden kunnen worden.

Emperor zit grafisch bijzonder goed in elkaar biedt een zeer gedetailleerd beeld. Dit komt door de realtime 3D engine die het mogelijk maakt het beeld traploos te roteren terwijl een veldslag in volle gang is. Helemaal uitgezoomd zie je individuele lampen van voertuigen en kun je de

assemblagelijnen van je MCV zien bewegen. Bij de maximale zoom kan je je mannen goed bekijken en zonder problemen de verschillende eenheden herkennen en controleren wat ze aan het doen zijn.

Het spel werkt met nagenoeg dezelfde interface als Red Alert, het is alleen aangepast aan het Dune-thema. Ook de bediening is in grote lijnen hetzelfde. Een nadeel is dat je pas na het installeren van de patch, door te dubbelklikken op het nummer van een geselecteerde eenheid, het beeldscherm op die eenheid centreert. Daarnaast gaat het laden en opslaan in een missie erg traag en neemt daarmee te veel tijd in beslag om gemakkelijk even snel tussendoor op te slaan. Ten slotte gedragen de Carry-alls die je Harvesters moeten vervoeren zich niet echt intelligent. Als je ze de opdracht geeft om een Harvester op te halen omdat er een zandworm in de buurt is, zijn ze in staat om de Harvester een klein stukje verder pal voor de worm weer neer te zetten, met de te verwachten gevolgen.

Al met al is het spel goed speelbaar, leuk en onderhoudend: het kan je lang bezighouden omdat je zonder problemen voor alle drie de Huizen kunt spelen.

#### Emperor: Battle for Dune

Fabrikant	Electronic Arts, www.ea.com
Besturings- systeem	Windows 9x/ ME/2000
Grafische weergave	⊕⊕
Speelplezier op de lange termijn	○
Installatie	⊕
Sound	⊕
Prijs	99 gulden

## OPUS SUPPLIES B.V.

### DATA STORAGE & PRINTER SUPPLIES

Dé postorder  
SPECIALIST!

Kijk op  
[www.opussupplies.nl](http://www.opussupplies.nl)

De Webwinkel  
met het grootste  
assortiment  
en de laagste prijzen.

al vanaf f 200,- zonder  
vrachtkosten geleverd  
via PTT Pakketdienst

Dammekant 6, Postbus 187

2410 AD Bodegraven

Tel. (0172) 650079, Fax (0172) 650080

e-mail: [mail@opussupplies.nl](mailto:mail@opussupplies.nl)

WEBSITE: [www.opussupplies.nl](http://www.opussupplies.nl)

CD-R

DLT/LTO

CD-R Audio

Duplicatie

CD-RW

DVD

Dig. camera's

Printersupplies

Disks

Tapes

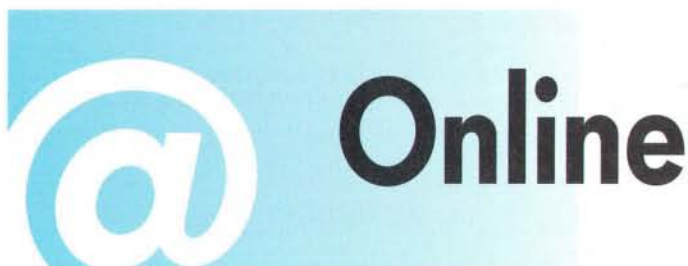


## Tijdelijk onderkomen

Stel, je wil een tijdje iets, bijvoorbeeld een verjaardag, aankondigen, of je wil gewoon een leuke site ter ere van iemand beginnen. Een goede domeinnaam vinden kan dan knap lastig zijn, omdat de meeste leuke namen al bezet zijn. Subdomains bieden dan uitkomst. Op deze site kan je deze tijdelijke webadressen regelen. Onder het toplevel domain 'ms' kan de surfer bijna alle subdomains, zogeheten Inomics vastleggen, bijvoorbeeld nijmegenrules.ms tot ikhouvanshoarma.ms. Natuurlijk geldt voor dit soort populaire webadresjes de



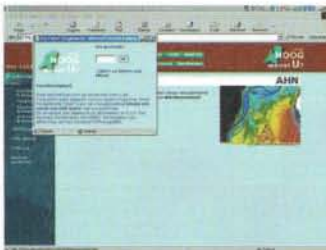
aloude regel, wie het eerst komt, die het eerst maalt. Maar omdat je bij Inomics alleen maar een sub-sub-sub-domain krijgt en geen compleet second level domain, heb je een veel grotere kans om je droomadres te bemachtigen. Je kunt hier ook emailadressen op basis van initialen registreren. Handig als je luie vrienden hebt die geen lange emailadressen willen intypen. <http://www.inomic.ms/>



## Nederland in reliëf

Deze site gaat over een serieus project, waarbij geografische gegevens worden gedigitaliseerd. Deze gegevens kunnen tegen betaling worden besteld en dan krijg je allemaal gedetailleerde informatie. Voor de meeste mensen is dit niet echt interessant. Waarom dan toch de eervolle vermelding in de websiterubriek?

Je kunt kijken hoe hoog je woont! De bezoeker kan zijn postcode intypen en vervolgens wordt er nagegaan hoe hoog het adres gelegen is. Laat ze maar kletsen in Bonn over het broeikaseffect, want de redactie zit

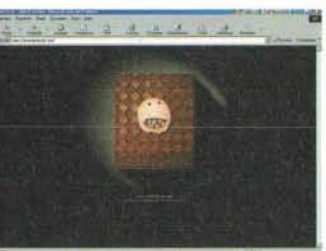


mooi op 24 meter boven de zeespiegel. Leuk voor de gemoedsrust. Als je er daarentegen achter komt hoe gevaarlijk je er bij zit, dan ben je in ieder geval gewaarschuwd, dat kan ook nooit kwaad.

<http://www.minvenw.nl/rws/mdi/geoloket/ahn.html>

## Voodoo

Dit is een 'handige site' als je bepaalde mensen echt niet mag. Je kan hier namelijk voodospreuken vinden die je per e-mail kan versturen. Het mooie is dat de verstuurd vloek anoniem is. Pinstruck is de afzender, dus zelf ben je nooit te vinden. De makers waarschuwen dat het weliswaar een grap is, maar dat je bijgelovige mensen wel aan het schrikken kan maken, wees dus voorzichtig. Cliparts laten de vervloekte in kwestie in allerlei



nare situaties zien. We hebben meteen een flink aantal vloeken uit lopen delen. En ze werkten ook nog!

<http://www.pinstruck.com>

## Wanhoop doet leven

Maar dat is leuk!

Een website speciaal voor pessimisten en zuurpruimen. Despair inc. is naar eigen zeggen een internetbedrijf dat gespecialiseerd is in producten en diensten voor negatieve mensen. Ze vinden dat ze keihard nodig zijn, omdat we in een veel te blij tijd leven. Al die jubelverhalen verdienen dringende relativering. We vragen ons wel af of dat na het onderuitgaan van de New Economy en het barsten van de dotcom-zeeobel nog wel echt nodig is, maar goed, het blijft leuk. Allerhande zwartgallige prullaria, zoals onderachievment-schildjes en mokken met sombere teksten zijn hier te



vinden.

Ideaal om naar van die 'ziekelijk vrolijke freaks' te sturen, je kent ze wel, zo'n collega die iedere ochtend oprecht blij 'goeimorgen' van de daken schreeft. Deze site zet zo iemand hopelijk weer heel snel op het juiste spoor, afhankelijk van je eigen bui natuurlijk.

<http://www.despair.com>

## Slappe praatjes

De ultieme klets-portal. Lichtelijk geek-georiënteerde humor. Zogenaamd bloedserieus nieuws over diverse onderwerpen, zoals IT, politiek en sport. Je schrikt toch ook even als je leest dat Jezus Christus in eigen persoon een mislukte spamcampagne heeft gevoerd? Of dat er een nucleaire aanval wordt gepland op de burelen van Napster. De rechter zou het bevel hebben gegeven om een nucleaire aanval uit te voeren op de Napster-servers, om voor eens en altijd een eind aan het probleem te maken. Het kost wel een paar mensen het leven, maar er staan dan gegarandeerd geen illegale mp3's meer op de servers. De grappasen wisten ook nog te vermelden



den dat de belangrijkste opposanten van Napster, Dr. Dre en Metallica, net op het kantoor van Napster waren voor overleg toen de aanval plaats vond. Daarnaast staan er veel links op deze site, die leiden naar andere serieuze mensen, zoals de lieden achter de site 'kwowumsayin'. Die kunnen er ook wat van.

<http://www.bbspot.com>

## Bands op radio en tv

Op deze site staat een overzicht van wanneer bepaalde bands op tv en radio verschijnen. Het overzicht loopt van zondag tot zondag, en wordt voortdurend bijgewerkt. Alle genres komen aan bod, zo wordt Erykah Badu's optreden genoemd op het North Sea Jazz-festival, maar ook een wereldmuziekfestival in Antwerpen. De genres mogen dan wel breed zijn, maar de nadruk ligt wel op de 'betere' popmuziek. Met deze site bij de hand hoeft je als muziekluisteraar niks meer te missen op televisie of radio. Als



je op tijd weet dat Oliver Mtukudzi uit Zimbabwe op BBC Radio 3 om 1400 te horen is, zorg je er wel voor dat je thuis voor de radio zit.

<http://www.xs4all.nl/~oor/RTV/Lijst.htm>





Hajo Schulz

# Bruggen bouwen

## Delphi 6 van Borland

**Vier maanden geleden heeft Borland onder de naam Kylix de Linux-versie van Delphi uitgebracht en platform-onafhankelijkheid belooft. Met Delphi 6 is de Windows-tegenhanger paraat.**

De mogelijkheid om een Windows- en een Linux-programma uit een en dezelfde brontekst aan te maken, is gebaseerd op een klassenbibliotheek met de naam CLX (Class Library for Cross Platform), die nu zowel in Kylix als – voor het eerst onder Windows – ook in Delphi 6 zit. Naast deze vernieuwing benadrukt Borland dat zijn ontwikkelingsomgeving voor Pascal nieuwe componenten bevat, waarmee zeer eenvoudig internet-toepassingen en web-services gemaakt kunnen worden. Wij zijn nagegaan of deze beloftes ook daadwerkelijk vervuld worden.

Voor de test stond ons een bèta-cd van het Amerikaanse Delphi 6 in de Enterprise-versie ter beschikking. Gedrukte documentatie hadden we nog niet ter beschikking ten tijde van de test. De cd bevatte echter wel de uiteindelijke code. Een eerste vernieuwing valt bij de installatie al op. Borland gebruikt voor Delphi 6 nu de Microsoft Installer, die bijvoorbeeld ook bij Microsoft Office zit. Daardoor is het eindelijk mogelijk om afzonderlijke componenten achteraf te installeren of te verwijderen, zonder de setup helemaal opnieuw te hoeven doen. Onder Windows NT en 2000 is een lastige nieuwe installatie niet meer nodig voor

alle gebruikers. Voor extra componenten zoals VisiBroker en de InterBaseClient wordt echter ook InstallShield gebruikt. Niet zo mooi is dat de Setup met foutmeldingen strooit, omdat blijkbaar delen van een EJB-voorbeeldtoepassing ontbreken op de cd.

Delphi is een beetje dik geworden: de Enterprise-versie neemt bij een complete installatie 686 MB in op de harde schijf. De forse massa van alle ter beschikking staande elementen heeft natuurlijk ook zijn weerslag op het laden. Op ons test-systeem duurde het starten van de ontwikkelomgeving dubbel zo lang als het starten van Delphi 5.

### IDEaal

Je ziet meteen een nieuw venster als je naar de IDE kijkt: boven de Object Inspector prijkt een boomweergave, die verschillende visuele en onzichtbare componenten van de actuele unit in een hiërarchische weergave bevat. Hij is aan de ene kant bedoeld voor

het overzicht en spaart bij het selecteren van elementen een muisklik. In de professional- en Enterprise-versie heb je hem voor een andere nieuwe feature nodig. Units kunnen zich nu grafisch documenteren. Daarvoor bevat de editor aan de onderkant een tabblad, waarmee je tussen de brontekst en een diagramoverzicht kunt switchen. Objecten komen met Drag & Drop uit de objectruimte in het diagram en kunnen daar vervolgens willekeurig worden ingedeeld, met lijnen verbonden en van commentaar voorzien. Verbindingen die bij de ontwikkelingsomgeving bekend zijn, zoals referenties of – bij gegevensmodules – master-detailrelaties, beheert de tool automatisch en voert veranderingen aan de code in het diagram door.

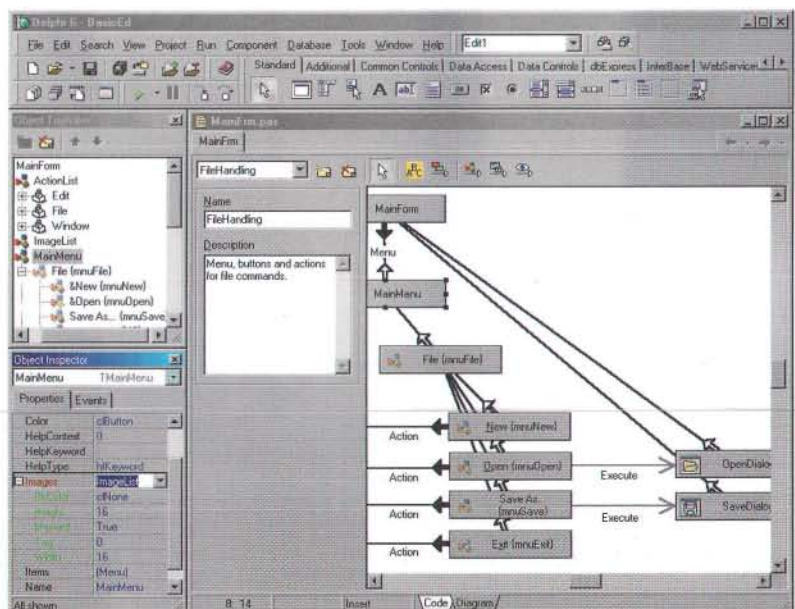
Andere detailveranderingen aan IDE en EDITOR vallen pas later op. De Object Inspector is bijvoorbeeld wat kleurrijker geworden en heeft een instelingsdialoog gekregen. De automatische code-aanvulling is aangepast. Het PopUp-venster laat na invoer van de eerste

tekens alle niet passende invoer vervallen en de grootte kan nu meer worden veranderd. Als je de naam van een functie kiest die parameters verwacht, dan worden automatisch haakjes in de brontekst gevoegd.

### Linux in zicht

De nieuwe klassebibliotheek CLX wil Borland blijkbaar niet als vervanging voordoen, maar meer als een aanvulling van de traditionele VCL. De laatste is net als voorheen standaard voor Delphi-toepassingen: Delphi 6 begint met een lege VCL-toepassing en in het menu 'File / New' zitten de opties 'Application' en 'CLX Application'.

Wie met de bestaande toepassing naar de nieuwe bibliotheek wil omschakelen om deze naar Linux te porteren, krijgt een hoop handwerk voor zijn kiezen. Er is namelijk geen tool die de vereiste veranderingen automatisch doorvoert. In plaats daarvan zit er in de hulp een behoorlijk uitvoerige handleiding over het onderwerp portering, dat ook heel duidelijk de



**Een plaatje zegt meer dan duizend woorden: Delphi 6 maakt halfautomatisch een grafische documentatie aan.**



grenzen van het mogelijke aan-geeft. Deze stap voor stap bena-dering leidt echter niet altijd tot het gewenste resultaat. Er wordt onder andere geschreven dat men de uses-aanwijzingen moet veranderen, bijvoorbeeld uses Forms in uses QForms, zodat de compiler in plaats van de VCL-units de CLX-units opneemt. Het is verstandig om deze aan-passingen, in tegenstelling tot wat de handleiding zegt, met een externe editor door te voe-ren. Ook kun je beter eerst de projectbestanden in Delphi afsluiten. De Delphi-Editor heeft namelijk niets beters te doen dan de units waarvan hij denkt dat ze ontbreken, aan te vullen.

Met uitzondering van deze aanwijzingen hoeft je meestal alleen nog kleine stukjes van de broncode aan te raken. CLX en VCL hebben voor het grootste gedeelte dezelfde structuur. Vergelijkbare klassen en hun eigenschappen, procedures en functies hebben ook identieke namen. Bovendien kan je nau-welijks verwachten, dat je na het uitwisselen van de opgeno-men units een compileerbaar programma hebt, laat staan een werkend CLX-programma. Sommige klassen zoals TClip-board zien er toch net iets anders uit. En wie schrijft een compleet programma zonder een directe oproep van een Windows-API-functie? Ook bij de toegang tot databases is het echt voorbij met de compatibili-teit. Interfaces zoals bij BDE of ADO staan onder Linux niet ter beschikking en ontbreken dus ook in de CLX. Modules voor de gegevenstoegang moet je daarom met behulp van de platformoverstijgende interface DBExpress opnieuw implemen-teren.

Als deze horde genomen is – of wanneer er een nieuw CLX-project is gestart – doet deze bibliotheek de cross-platform-vaardigheid die de naam belooft, alle eer aan. De veran-deringen die bij een CLX-toe-passing noodzakelijk zijn, om deze zowel onder Windows als onder Linux te compileren en te laten lopen, zijn minimaal. Wie van meet af aan let op platform-onafhankelijkheid redt het met maar een paar \$ifdefs. Dat gaat zelfs zo ver dat Windows en Linux-ontwikkelaars parallel

aan hetzelfde project kunnen werken, als ze een gemeen-schappelijke code repository gebruiken.

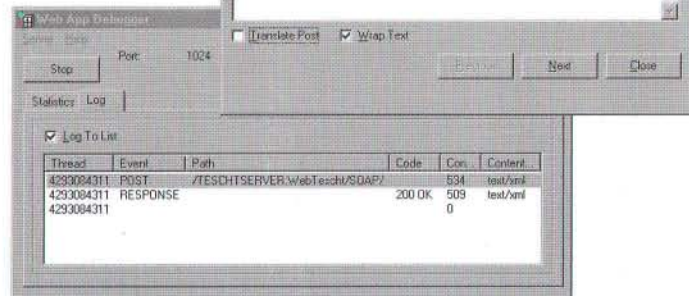
Een ander groot gebied, waarin Delphi 6 duidelijk heeft bijgeleerd, is het thema internet. Onder de naam WebSnap en BizSnap bevat het twee verza-melingen van nieuwe compo-nenten en werktuigen voor het maken van klassieke webtoe-passingen respectievelijk web-services. Deze toepassingen kunnen naar keuze als ISAPI-module voor Microsofts IIS, als Apache-module en Win-CGI of CGI-toepassingen worden ge-maakt. Voor het debuggen is er bovendien nog een apart formaat, waarin dit soort toepassingen via de meegeleverde test-server aangestuurd kan worden.

## Toegankelijk

WebSnap-applicaties maken HTML-pagina's die de gebrui-ker dan via elke webbrowser kan bedienen. Speciale compo-nenten laten statische of dyna-mische websites zien, ontvan-gen de invoer van een gebruiker of nemen de toepassing op in een database die aan de server is gekoppeld. De prestatiekracht van deze componenten is indrukwekkend. De online-help bevat een tutorial, die laat zien hoe je gegevens uit een interba-se-database kunt uitlezen en als tabel in de browser weergeeft. Met knoppen kan de gebruiker gegevens-sets toevoegen, wis-sen en bewerken. De totale toe-passing ontstaat zonder ook maar een zelfgeschreven regel Pascal brontekst; het enige wat nodig is zijn de handig met elkaar verbonden WebSnap-componenten en het invullen van een paar dialoogvensters.

Achter de naam BizSnap schuilen web-services, dus ver-deelde toepassingen, die via internet met elkaar communice-ren. Als standaard voor de gegevensoverdracht wordt hier meestal SOAP (Simple Object Access Protocol) gebruikt. Deze standaard wordt door W3C onderhouden en door fabrikanten zoals Sun, IBM en Microsoft ondersteund. SOAP-servers ontvangen XML-geco-deerde aanvragen via HTTP en geven via dezelfde route ant-woord.

**Voor het debug-gen van SOAP- en Web-toepassingen levert Borland een kleine webserver mee, die heel gewillig verslag doet van de te bewerken aanvra-gen.**



Delphi 6 ondersteunt deze standaard met een verzameling speciale componenten zowel voor een SOAP-server als voor client-toepassingen. Deze laatste zijn daarbij niet aangewezen op in Delphi-geschreven servers, maar kunnen de door elke SOAP-conforme server klaar-gezette informatie via openbare objecten uitlezen en verwerken. Voor het maken van SOAP-ser-vers en clients zijn weliswaar altijd een paar regels code noodzakelijk, maar toch zijn de componenten een enorme ver-betering als het om gemak gaat. Als je er bij het ontwerp van een toepassing op let dat logica en weergave consequent wor-den gescheiden, dan kun je uit een gewone applicatie heel snel een web-service en client-pro-gramma maken.

## Samenvatting

Het blijft de vraag wie er nu baat heeft bij een update naar Delphi 6. De bij hobby-ontwik-kelaars geliefde personal-versie heeft behalve een paar cosmeti-sche veranderingen aan de IDE vrijwel niets nieuws. Wie cross-platform-ontwikkelingen voor Windows en Linux wil maken, moet minimaal de Professional-versie hebben. Maar de prijs daarvan (2800 gulden) ligt waarschijnlijk boven de pijn-grens van de meeste gebruikers – vooral gezien het feit dat dezelfde prijs ook nog eens voor een Kylix-licentie betaald moet worden. In ieder geval

bevat de CLX onderdelen, waarmee je web-toepassingen kunt maken die zowel met Linux als met Windows wer-ken. Het eerste puntje op het verlanglijstje is hierbij een geautomatiseerde migratie van VCL naar CLX.

Voor de ontwikkeling van toepassingen voor de toekomst is alleen de Enterprise-edition geschikt. Die beschikt naast de genoemde BizSnap en Web-Snap-componenten ook over een XML-verbinding, transac-ties, lastenverdeling voor data-bases ('DataSnap'), CORBA-ondersteuning inclusief nieuwe VisiBroker 4.1, uitgebreide func-ties voor het omgaan met XML-documenten en verbeterde tools voor het lokaliseren van toepas-singen. Met de 'Snap'-werktui-gen ben je echter vooralsnog aan Windows als besturingssysteem gebonden. Deze tools zijn name-lijk nog niet in CLX geïnte-greerd; toepassingen die deze tools gebruiken kunnen niet naar Linux worden geporteerd.

## Delphi 6

Objectgeoriënteerd Pascal voor Windows

Producent	Borland, www.borland.com/delphi
Systeem-vereisten	Windows 98, ME, NT 4.0 (SP5) of 2000, Pentium 166, 64 MB RAM, 115 MB HDD
Prijzen	349 hfl (Personal), 2799 hfl (Professional), 8999 hfl (Enterprise) <b>ct</b>



# Zes snelle branders

Laat de eerste 24X-brander de concurrentie achter zich?



**Brainwave verwacht nieuwe snelheidsrecords van zijn 24X CRD-BP1500P, terwijl het merendeel van de concurrentie de 16X-grens nog niet eens heeft overwonnen.**

De meest gestelde vraag als het om high-speed-cd-branders gaat is ongetwijfeld: "Wie heeft dat nou eigenlijk nodig?" Afgezien van de mensen die verslaafd zijn aan snelheid en een heilig vertrouwen hebben in alles wat nieuw is, zijn er ook mensen voor wie een paar minuten minder werktijd concreet geld oplevert. Daarom vergele-

ken we in deze test drie 16X- en twee 12X-drives met de eerste op de markt verkrijgbare 24X-brander.

De interessante vraag luidt: "Brandt die nou ook daadwerkelijk zo snel?" Bij de branders uit de 20X-categorie moesten we die vraag namelijk in de meeste gevallen met nee beantwoorden: tot dusver behalen branders met

meer dan 16X hun hoogste snelheid alleen in bepaalde delen van de cd. Dat geldt ook voor de Brainwave CRD-BP1500P: deze brander gebruikt een Zone-CLV-methode en voert de snelheid uitgaande van 16X om te beginnen naar 20X en pas als hij bijna op de helft van het medium aanbeld is naar 24X op. Terwijl de motor op een zone-grens het toerental verhoogt om de hogere gegevenssnelheid te behalen moet de laser kort stoppen. Daarom functioneert de methode ook alleen met een BURN-proof-techniek die de laser weer exact kan positioneren.

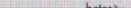
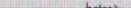

Dankzij zijn hoge eindsnelheid komt de Brainwave CRD-BP1500P op die manier gemiddeld op bijna 22X uit, gemeten over het hele medium. Dat wil zeggen dat de 656 MB aan testgegevens na minder dan drieënhalve minuut naar de cd waren getransporteerd. Het hele brandproces duurde slechts vier minuten. Zijn collega's met 16X als hoogste snelheid trekken alleen al voor de gegevensoverdracht anderhalve minuut meer uit, de 12X-branders tweeënhalve minuut.

Verder moet je er ook rekening mee houden dat afhankelijk van de software, de blanco cd en de brander er tussen de 30 en 60 seconden bij de pure overdrachtduur geteld moeten worden om op de totale tijd te komen die nodig is voor het branden van de cd. In die tijd controleert de software de blanco cd, buffert hij de gegevens,

## IDE-cd-branders - checklist

Fabrikant	Acer	Asus	Brainwave	LiteOn	NEC	Traxdata
Model / Revisie	CRW 1208A / 9.0B	CRW-1210R / 1.00	CRD-BP1500P / 6.34	LTR-16101B / TSOL	NR-7800A / 1.07	CDRW161040plus / TRS1
Snelheid	12/8/32	12/10/32	24/10/40	16/10/40	16/10/40	16/10/40
Bufferunderrun-bescherming	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Software	Nero 5	Nero 5	Nero 5.5	Nero 5	Nero 5.5	Nero 5.5
Straatprijs in gulden/euro vanaf	297,50/135	452/205,11	599/271,81	359/162,91	373/169,26	475/215,55

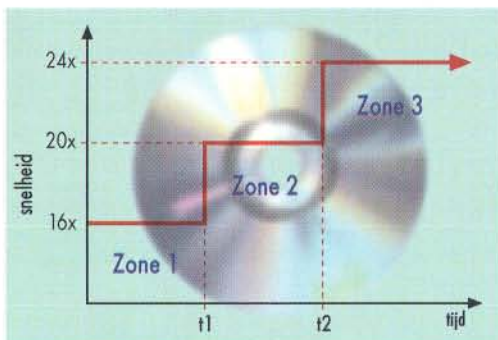
## Benchmarkresultaten

	cd branden		cd lezen		CD-ROM		CD-R		CD-RW		
		Toegangs-tijd [ms]		Continue transferrate (min/gemiddeld/max) [MByte/s]		Continue transferrate (min/gemiddeld/max) [MByte/s]		Continue transferrate (min/gemiddeld/max) [MByte/s]		Continue transferrate (min/gemiddeld/max) [MByte/s]	
	« beter		beter »		beter »		beter »		beter »		
Acer CRW 1208A		7:15	89		2,0/3,4/4,7	87		2,0/3,4/4,8	88		1,6/2,8/3,9
Asus CRW-1210R		7:03	101		2,0/3,4/4,8	117		2,0/3,5/4,9	98		2,0/3,5/4,8
Brainwave CRD-BP1500P		4:12	122		2,4/4,2/5,9	118		2,5/4,3/6,0	124		2,0/3,5/4,9
LiteOn LTR-16101B		5:32	131		2,5/4,3/6,0	119		2,6/4,4/6,2	140		1,2/2,1/2,9
NEC NR7800		5:28	88		2,6/4,3/6,0	90		2,6/4,4/6,2	94		1,5/2,4/3,4
Traxdata CDRW161040plus		5:37	120		2,5/4,3/6,0	120		2,2/4,4/6,2	132		1,2/2,1/2,9

<sup>1</sup> Totale duur van het branden in minuten voor een met 654 MB gevulde cd



**Brainwaves 24X-brander gebruikt een Zone-CLV-methode, waarbij de gegevenstransferrate in drie stappen naar de hoogste snelheid wordt opgevoerd.**



vult de buffers en legt het bestandssysteem aan voor de gegevens die geschreven moeten worden. Op het einde van het brandproces worden dan nog lead-in en lead-out geschreven.

Alle apparaten die aan de test deelnamen hebben een bescherming tegen buffer underruns. De techniek, of hij nou BURN Proof, JustLink of Seamless Link wordt genoemd, voorkomt dat bij een onderbreking van de gegevensstroom (bijvoorbeeld door overbelasting van het systeem) het brandproces moet worden afgebroken waardoor de cd onbruikbaar wordt. Hier bleken alle apparaten, even afgezien van de snelheid, aan te voldoen.

Wat de leesgeschiktheid van de branders betreft, wordt het veld in eerste instantie in goede en slechte lezers van audiogegevens opgesplitst. Terwijl de Brainwave-brander het veld aanvoert met uitstekende prestaties, steken Acers apparaat en met name de Asus CRW-1210R daar sterk bij af. Hoewel alle drives audiogegevens correct lezen, zijn 4X zoals bij Asus werkelijk niet meer van deze tijd. Deze waarde is des te opmerkelijker, aangezien de brander een Ricoh-OEM-apparaat is (hardware-identiek met Ricohs MP7125A). Bij de firmware hadden de technici van

Asus dus wel wat beter hun best mogen doen.

De LiteOn LTR-16101B (Original) en Traxdata's CDRW161040-plus vormen een ander tweelingpaartje, zoals ook uit de readbenchmarks blijkt. De continue transferrates liggen, net als bij de twee andere 40X-drives binnen het goede bereik. De Brainwave-brander kan zich alleen bij de cd-rw van de nominaal even snelle concurrentie afzetten. Dit lukt echter alleen met middelmatige waardes, zoals uit de vergelijking met het Asus-apparaat blijkt, dat ook bij de cd-rw voorbeeldig met de volledige snelheid (in dit geval maximaal 32X) werkt.

De resultaten met de fout-cd vielen verrassend slecht uit: geen enkel apparaat kwam hier ook maar in de buurt van een goede waarde. Heel opmerkelijk is dit bij de Brainwave-brander, wiens voorganger BP1400 bij de foutcorrectie nog vrij goed uit de bus kwam.

Naast de interne waardes verschillen sommige testdeelnemers behoorlijk van elkaar qua prijs. Het apparaat van LiteOn lijkt wat dat betreft een echt koopje te zijn; het is al voor 359 gulden verkrijgbaar. Ook de 24X-brander is voor zijn performance niet te duur. De NEC-brander valt vooral op door een relatief geringe geluidsontwikkeling.

Audio-CD Grabben (gemiddelde)	foutcorrectie	
	Aantal fouten	Testduur [s]
beter >	< beter	< beter
7,8X	683	3987
4,0X	1772	12516
30,0X	585	5364
27,4X	930	4291
22,5X	529	1809
27,3X	835	4332

ct



**U wilt een betrouwbare PC**

**U wilt een PC die goed presteert**

**Kan dat zonder goed geheugen?**

Corsair Micro, gevestigd in Fremont, Californië, VS, is sinds 1994 een toonaangevend bedrijf op het gebied van ontwerp en fabricage van hogesnelheidsgeheugenmodules. Corsair heeft zich een uitstekende reputatie verworven door consistent de eerste te zijn in de markt met vooruitstrevende producten voor het ondersteunen van nieuwe computer-platformen en technologieën.

Corsair geheugen is specifiek ontworpen voor solide prestaties.

Corsair heeft ook strikte standaarden voor productkwalificatie; elke verandering in ontwerp, gebruikte materialen en/of toeleverancier leidt onmiddellijk tot herkwalificatie.

Alhoewel het handhaven van deze hoge standaarden zeer tijdrovend is, heeft het geleid tot zeer robuuste producten, met extreem weinig defecten, retourzendingen of compatibiliteitsproblemen.

**! NU !  
DDR-geheugen  
voor de prijs van  
SDRAM geheugen!**

Distributeur voor de Benelux:

**-FORCE**

Tel. 071 - 40 86 599

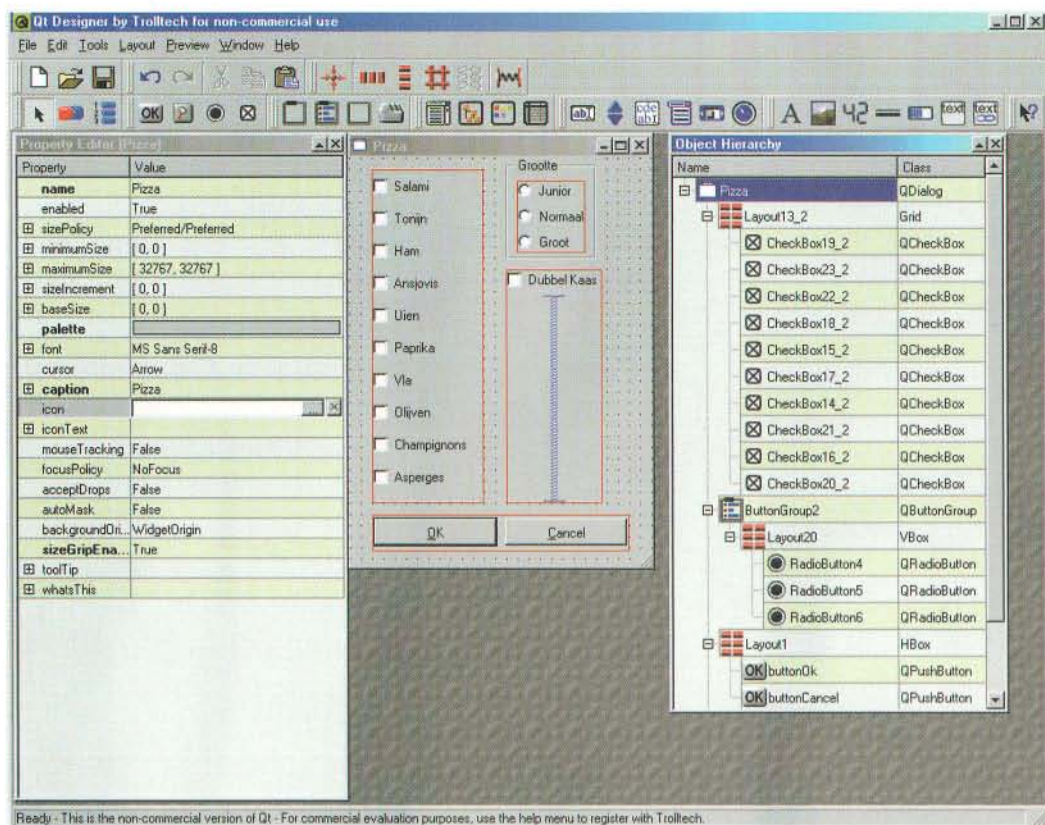
Fax 071 - 40 86 020



"A Corsair Premier Solution Provider has received the highest level of Corsair technical training. The Preferred Solution Provider is certified by Corsair to provide outstanding levels of technical support."

Bel ons, of kijk op  
[www.a-force.nl](http://www.a-force.nl)





Jennis Meyer-Spradow

# Gratis klassen

## Gratis Windows-versie van de Qt-toolkit van Trolltech

Het is geen sinecure om programma's voor een grafische interface zoals Microsoft Windows of de KDE-desktop onder Linux te schrijven. Het complexe beheer van menu's, knoppen of tekstvelden wordt een stuk makkelijker met de juiste klassenbibliotheek. Trolltech biedt zijn GUI-bibliotheek Qt nu ook voor Windows in een gratis versie aan.

Als klassenbibliotheek voor C++ onder Windows is Qt de directe concurrent van de Microsoft Foundation Classes (MFC) – met als grote voordeel dat je de gemaakte programma's niet alleen onder Windows, maar ook met Linux en binnenkort ook Mac OS X kunt gebruiken. Programma's kunnen voor de verschillende platforms aangepast worden door ze eenvoudig opnieuw te compileren voor het betreffende platform – dat werkt natuurlijk alleen als ze geen specifieke functies van het besturingssysteem gebruiken.

De Linux-versie van Qt is vrij en gratis verkrijgbaar en heeft in de ontwikkelgemeenschap allang

een vaste plaats veroverd – zo is bijvoorbeeld de KDE-desktop op deze versie gebaseerd. De Windows-versie was daarentegen tot dusver alleen commercieel verkrijgbaar. Trolltech brengt nu echter een verandering aan in deze licentiepolitiek en biedt 'Qt Non-Commercial 2.3.0' voor niet-commerciële doeleinden gratis aan (ook op cd). Analoog aan de GPL verplicht de nieuwe licentie de programmeur alle broncode van zijn Qt-programma's beschikbaar te stellen. Als je geld aan je programma's wilt verdienen, zul je dus nog steeds een licentie moeten kopen – ook als je een shareware-licentie gebruikt.

Het pakket, bestaande uit klassenbibliotheek, documentatie, diverse voorbeeldprogramma's, Qt-designer en een plugin voor Microsoft Visual Studio 6 wordt aangeboden in een slechts 11 MB groot, zichzelf uitpakkend archief en is op de cd bij deze c't te vinden. Het programmeren met Qt wordt dankzij een uitvoerige Engelse handleiding, die in veertien hoofdstukken een klein spel ontwikkelt, vrij gemakkelijk gemaakt. Je moet echter wel kennis van C++ hebben en de grondbeginselen van GUI-programmeren snappen.

### Signalen en slots

Communicatie tussen objecten is een van de centrale punten in het GUI-programmeren. Een knop laat bijvoorbeeld de programmalogica weten dat hij werd ingedrukt en een menuoptie zet de gewenste actie in werking.

Trolltech heeft C++ voor dit doel met *signals* en *slots* uitgebreid. Elke klasse kan via het nieuwe sleutelwoord *emit* signalen versturen. Dat gebeurt in de meegeleverde klassen bijvoorbeeld altijd als de toestand van de klassen verandert.

Met behulp van *connect* verbindt de programmeur signalen aan slots. Als aanvulling op eenvoudige 'lege' signalen voor berichtgevingstaken kunnen signalen ook van willekeurige para-

meters worden voorzien, die dan door de verbonden slot-methode verder worden verwerkt. Slots zijn normale C++-methodes, je kunt deze dus prima onafhankelijk in je programma gebruiken. Elk slot verwerkt willekeurig veel signalen, omgekeerd kan ook elk signaal met meerdere slots worden verbonden. Het is bovendien mogelijk om een signaal met een of meerdere andere signalen verbinden.

De verwerking van de nieuwe sleutelwoorden gebeurt door de 'Meta Object Compiler' (moc) in een daarvoor ingelaste bewerkingstap. De moc onderzoekt alle klassen in een opgegeven bestand op de macro *Q\_OBJECT* en maakt voor deze klassen nieuwe C++-broncode aan. De nieuwe bestanden worden dan gewoon meegecompileerd en gelinkt.

Het concept ziet er op het eerste gezicht wat vreemd uit en valt door de syntaxisuitbreiding bij puristen niet direct in goede aarde. Na een korte gewenningsfase kun je er echter snel en efficiënt mee programmeren, zodat de voordelen van de nieuwe sleutelwoorden duidelijk zwaarder wegen.

### Grafische klassen

Qt omvat een rijke selectie aan desktopobjecten. Behalve standaardelementen als Button, Menu of Slider horen ook een tabelweergave, tooltips, een RTF-viewer, een MDI-interface en zelfs klassen voor de implementatie van OpenGL-applicaties tot de standaarduitrusting.

Het indelen van het beschikbare vensteroppervlak kan het makkelijkst met *QHBoxLayout* en *QVBoxLayout*, die horizontale en verticale vakken ter beschikking stellen, die vervolgens met inhoud gevuld kunnen worden. Ook het nesten van vakken binnen andere vakken is mogelijk. De invoegvolgorde bepaalt de rangschikking van de elementen. Als je meerdere objecten in een rooster wilt onderbrengen, kun je gebruik maken van *QGridLayout*.

Het gedrag bij het veranderen van de venstergrootte kan via de *size-policy* van de afzonderlijke objecten worden ingesteld. Buiten een vaste en een variabele grootte kun je voor de venstergroottes ook zoiets aangeven als 'kan groter geschaald worden, maar dat is niet erg zinvol', of 'zo



groot mogelijk'. Andere layout-classes staan ook een gecompliceerdere indeling toe in de trant van 'verhouding tussen kolom 0 en 1 moet 2:3 bedragen'.

## Designhulp met kleine mankementen

Als het met de hand in elkaar zetten van de desktop je teveel moeite is, kun je een beroep doen op Qt-designer. Hiermee kunnen verschillende dialoogvensters worden ontworpen. De door Qt aangeboden weergave-elementen (widgets) kunnen gewoon met de muis worden geselecteerd en ingebouwd. Alle eigenschappen worden op overzichtelijke wijze door een property-editor weergegeven.

Bij de Object Hierarchy richt Qt-designer zich niet slaafs naar de volgorde van invoegen, maar kiest een fatsoenlijke hiërarchie. Als je bijvoorbeeld eerst een aantal bij elkaar horende radiobuttons hebt ingevoegd en nu het gebruikelijke gedrag wilt bereiken – er is altijd precies een radiobutton geactiveerd – trek je gewoon een *buttongroup* om de schakelaars. De designer rangschikt ze nu ook logisch binnen de *buttongroup*.

Om flexibel op veranderingen van de grootte van de omgevende vensters te kunnen reageren is het zinvol dat objecten niet gekoppeld zijn aan de oorspronkelijke positie. Hiervoor biedt het programma elementen aan voor diverse rangschikkingen –

verticaal, horizontaal of volgens een rooster. Veranderde plaatsverhoudingen worden door de objecten die erin zitten dan zo zinnig mogelijk benut afhankelijk van het type. Dit standaardgedrag kan met 'veer-elementen' worden veranderd; deze hebben niet allemaal evenveel ruimte nodig en persen bijvoorbeeld andere elementen naar hun minimale grootte samen.

Signals en slots van de afzonderlijke elementen kunnen gemakkelijk met de muis met elkaar worden verbonden. Zo kun je bijvoorbeeld op eenvoudige wijze bepaalde delen van een dialoog deactiveren met een checkbox. Ook prototypen van nieuwe slots worden door de designer gegenereerd. In zelf afgeleide klassen kun je ze later van een functie voorzien.

De afgeronde dialoogvensters worden door de Qt-designer als XML-bestand opgeslagen. De User Interface Compiler (uic) genereert daaruit C++-broncode.

## En meer

Helaas zitten er in de Qt-designer nog een aantal bugs. De weergave blijft bij drag-and-drop-bewerkingen vaak hangen, in de dialoogbox voor signals en slots verschijnen soms rare meldingen en het testen van dialoogvensters in de Designer had tot gevolg dat

het programma verschillende keren crashte. Verder is het vreemd dat je bij het gebruik van zelf geprogrammeerde widgets signalen en slots met de hand moet invoeren – deze informatie kon gemakkelijk uit de (sowieso opgegeven) header-files worden uitgelezen.

Behalve de grafische klassen biedt Qt ook threads, printer-ondersteuning, XML-classes en een eenvoudige mogelijkheid om .WAV-bestanden af te spelen. Dit wordt aangevuld door een selectie datastructuren, zoals in grootte veranderbare arrays, dubbel gelinkte lijsten (gesorteerd en niet gesorteerd) en een aantal 'dictionaries'. Bij het laatste gaat het om geheugen voor sleutel-waardeparen. Voor veel van deze structuren worden ook iterators voor het systematisch afwerken van de gegevens meegeleverd.

Het Qt-geheugenbeheer heeft een soort ingebouwde Garbage Collection. Zo hoeft de programmeur zich niet bezig te houden met het wissen van dynamisch gegenereerde Qt-objecten – wat niet alleen praktisch is voor programmeurs die aan Java gewend zijn. Trolltech hecht ook waarde aan het portable opslaan van gegevens op een harddisk of diskette. Hiervoor worden streams met ondersteuning voor veel ingebouwde

gegevenstypen aangeboden.

Helaas is de Qt-bibliotheek tegen een MSVC-library gelinkt, zodat je voor het ontwikkelen absoluut Visual Studio moet hebben. De integratie in Visual Studio is met uitzondering van Qt-Designer en de HTML-documentatie naadloos gelukt. Een druk op de knop verbindt de Meta Object Compiler met het actuele bestand en voegt de gegenereerde gegevens aan het project toe. Het beheer van de ui-bestanden van Qt-Designer lukt net zo makkelijk. Alle oproepen van de tussencompiler moc en uic worden door Visual Studio overgenomen.

## Doelgroepen

Vergeleken met de Microsoft Foundation Classes zijn de sterke punten van Qt vooral de heel eenvoudige introductie in de programmeerwereld, het slimme concept van signals en slots en – bijna net zo'n groot killerargument – de beloofde porteerbaarheid naar MacOS X, Linux en diverse ander Unixen.

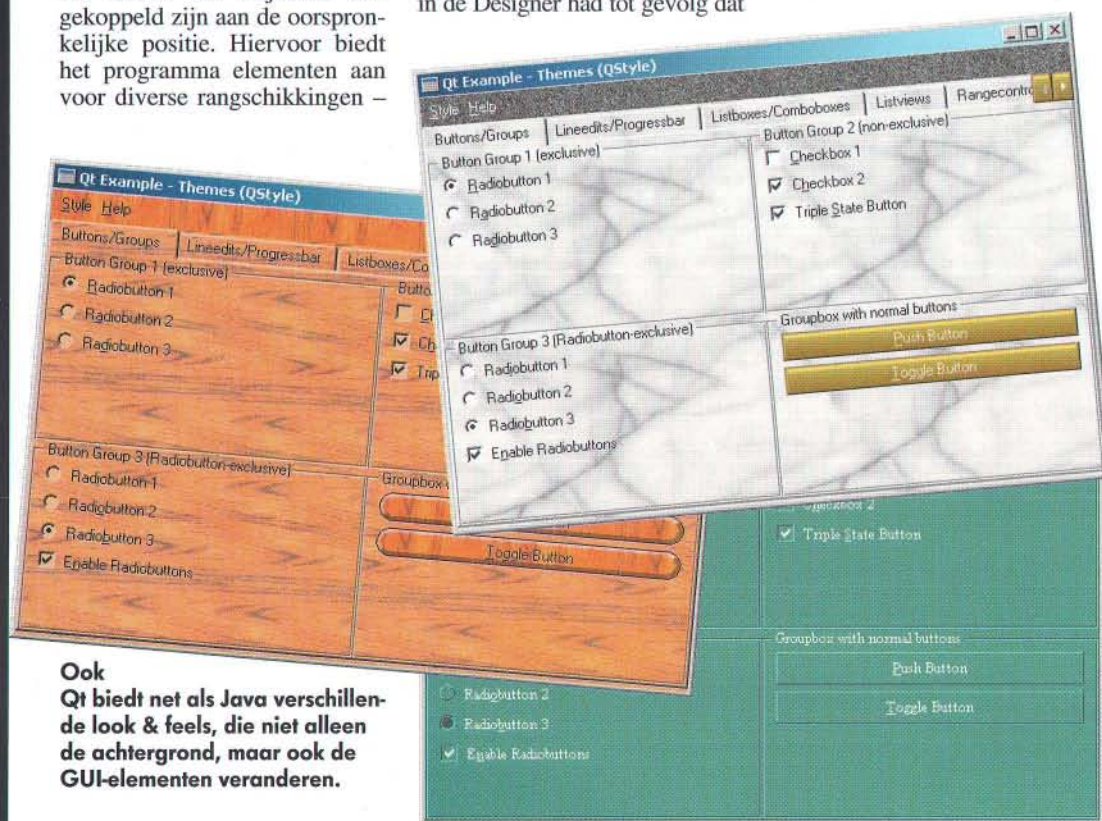
De MFC biedt daarentegen alles wat Qt niet wil en kan bieden. Zoals de integratie van veel Windows-specialiteiten zoals OCX/ActiveX, OLE en COM of het nauwe contact met de Win32-API – wat je vanwege de platformafhankelijkheid echter ook als nadeel kunt beschouwen. Verder ondersteunt Qt geen Document-View-concept en het biedt ook geen klassen voor databasetoegang via ODBC. Programma's in verschillende talen zitten weliswaar in de planning, maar kunnen in de huidige versie nog niet fatsoenlijk gerealiseerd worden: bij een Nederlandstalige Windows verschijnen een aantal standaarddialogen in het Nederlands, andere daarentegen in het Engels.

We willen niet alleen beginners maar ook MFC-kenners een intensieve blik op Qt Non-Commercial aanraden, omdat je hiermee veel dingen eenvoudiger en sneller kunt realiseren dan met de MFC. Natuurlijk moet je akkoord gaan met de licentievoorwaarden – of toch een volledige versie van Qt kopen. Daarvoor moet je dan wel minstens 1550 dollar betalen.

## Literatuur

[1] Trolltech: [www.trolltech.com](http://www.trolltech.com)

ct



Ook Qt biedt net als Java verschillende look & feels, die niet alleen de achtergrond, maar ook de GUI-elementen veranderen.



Dr. Jörn Loviscach, Michael Janßen

# Digitale legendes

## 3D-software

Het begon met de oplichtende contouren van ruimteschepen die over het beeldscherm flitsten, nu scheuren fotorealistische dinosauriërs elkaar op het witte doek aan stukken. Het is de bedoeling dat dit jaar voor het eerst virtuele acteurs met een menselijk gezicht een complete speelfilm vullen.



Niet alleen de rekenkracht van de computers maar ook het functieaanbod van de software is de laatste decennia explosief gestegen. Complexe berekeningsmethodes simuleren een bijna perfect realistische optiek en natuurlijk gedrag. Computergrafici genereren met behulp van ontelbare automatismen werelden die er bedrieglijk echt uitzien en zetten die op een geloofwaardige manier in beweging. Hierbij veranderen de

in grote studio's voor film- en spelproducties gangbare softwarepakketten zelf steeds meer in een wereld op zich.

Tegenover films die volledig met de computer werden geproduceerd zoals 'A Bug's Life' staan films als 'Titanic' of 'Independence Day', die alle middelen met elkaar combineren: reële opnamen, animaties van miniatuurmodellen en computergraphics – aangeduid als 'CG' of 'CGI' voor 'Computer

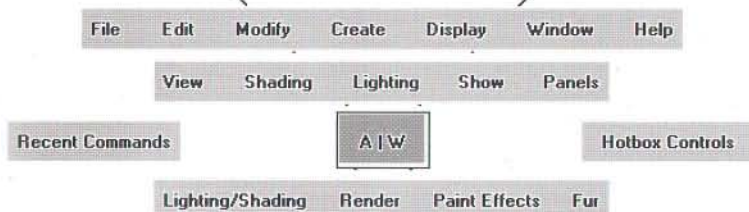
Generated Imagery'. De uitdaging hierbij is om met behulp van de computer zulke geloofwaardige beelden te genereren, dat het de kijkers niet opvalt dat ze niet echt zijn.

Zelfs bij animatiefilms die schijnbaar met de hand werden getekend speelt de computer inmiddels een grote rol. Tenslotte hoeven nagebootste werelden er niet noodzakelijkerwijs ook fotorealistisch uit te

zien; daarom wordt de software allang ook als kunstenaar ingezet. En architecten visualiseren met behulp van 3D-software hoe de zon op een apriidag om tien uur 's morgens in een glazen foyer schijnt.

De fabrikanten van de grote 3D-pakketten hebben inmiddels behalve films en stilstaande beelden ook andere genres ontdekt: bijzondere functies helpen bij het produceren van spellen. VRML en zijn Web3D-opvol-





**Sommige professionele programma's (hier Maya) verkorten muiswegen met stervormige menu's.**

ger zetten virtuele werelden op het web of genereren catalogi met objecten die je met de muis kunt draaien.

Zoiets ook op je eigen computer doen, dat is voor menige 'Stefan Spielberg' in de dop een langgekoesterde wens. Toch zitten daar nog steeds wat haken en ogen aan, die je niet over het hoofd mag zien.

## Het dure voordeel

In de inventaris van de grote post-productie-huizen, animatiestudio's en spelproducenten vind je vooral twee softwarepakketten: Maya van SGI-dochter Alias Wavefront en Softimage 3D van de Canadese fabrikant Softimage (francofoon als 'softimahsch' uitgesproken, met de klemtoon op de laatste lettergreep). Menige 3D-studio werkt daarentegen met zelfontwikkelde software. Aan de andere kant heb je ook 3D software die in grote hoeveelheden verkocht wordt, zoals het populaire 3ds max van Autodesk's divisie Discreet dat meer dan 140.000 gebruikers kent. Veel studio's gebruiken ook meerdere van deze 3D-pakketten naast elkaar.

Met bedragen die in de tienduizenden gulden kunnen lopen

zijn deze programma's ware investeringen voor mensen die het groots aan willen pakken. Zo werken Maya en Softimage 3D bijvoorbeeld met een licentieserver. Die waakt erover dat de software alleen op betaalde werkplekken kan worden gebruikt.

De licentievoorwaarden zijn meestal ongebruikelijk streng: de software mag niet gewoon worden doorverkocht; Softimage vraagt voor de licentie-overdracht aan een nieuwe bezitter ruim 1000 gulden.

Deze alles-in-een-programma's ondersteunen het productieproces op uitgebreide wijze: van modellering, animatie tot en met de berekening van de definitieve beelden en films – alleen compositing-functies ontbreken.

Als je voor een stuk software net zo veel moet betalen als voor een kleine auto, zou je toch verwachten dat daar goede redenen voor zijn. Toch vallen in de uiteindelijke beeldresultaten de verschillen tussen 3D-pakketten uit de middenklasse en die uit de high-end klasse niet altijd op. In professionele studio's is het vooral belangrijk dat er efficiënt gewerkt wordt: daar heeft niemand de tijd om

een week lang in de weer te zijn met één enkel beeld – alleen al omdat er waarschijnlijk geen enkele klant bereid zal zijn om dit tegen een uurloon van een paar honderd gulden te vergoeden. Waar het hier onder andere op aan komt is een interface die grotendeels met sneltoetsen en korte muisbewegingen geconfigureerd kan worden, bijvoorbeeld met stervormige menu's rondom de muispointer. Dat beginnen de programma's uit de middenklasse nu zo langzaam ook te bieden. De grote fabrikanten bieden ook softwarecursussen aan – daar kunnen de kleinere concurrenten nu in ieder geval nog niet tegenop.

In film- en spelproducties werken een handvol tot honderden designers en ontwikkelaars samen. Om er bijvoorbeeld voor te zorgen dat een gewijzigde hoofdfiguur direct in alle scènes kan meespelen, heeft de 3D-software bijbehorende netwerkfuncties nodig. In grote projecten is het bovendien gebruikelijk voor de makers van animatiefilms om aangepaste bedieningsinterfaces te ontwikkelen. Dan kunnen ze bijvoorbeeld reeds geproduceerde poses van de figuren direct via schuifregelaars oproepen.

Voor zo'n taak moet de klant eigen programma's grotendeels met de gekochte software kunnen verbinden. Voor eenvoudige taken wordt een scripttaal aangeboden, voor grotere jobs ook nog een programmeerinterface (API), waaraan in C of C++ geschreven software wordt gekoppeld.

De 3D-pakketten moeten als het ware drie functiegebieden beheersen: modellering, animatie en rendering. Voor de kijker valt met name de laatste stap op – zonder overtuigende weerga-  
 kwaliteit vallen de mooiste modelleringen en animaties in

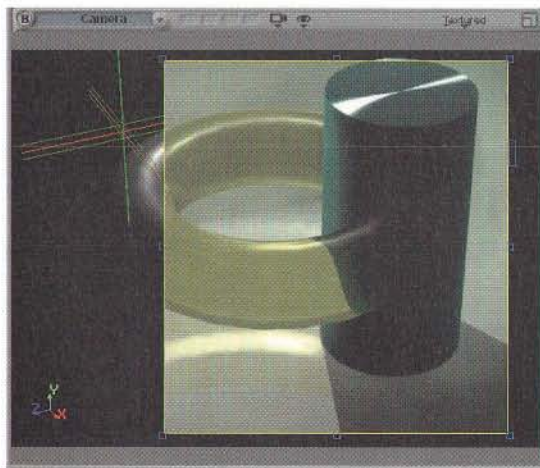
het water.

Voor de 'rendering' (van 'to render', weergeven) van de beelden uit de 3D-gegevens maken de meeste programma's gebruik van een zo efficiënt mogelijke combinatie van verschillende rekenmethodes – waarvan er niet één in staat is om in z'n eentje perfect realistische beelden te leveren.

Zo produceert het vrij ingewikkelde raytracing weliswaar kristalheldere spiegelingen en overtuigende vergrootglaseffecten, maar geen zachte schaduwen, daar kunnen onder andere 'shadow maps' bij helpen. Ook ontbreekt bij raytracing de heldere lichtvlek onder een convergerende lens of het golfpatroon op de bodem van een zwembad ('caustics'). Voor zulke effecten passen de grotere programma's extra renderingsstappen toe.

Kamerhoeken zijn in werkelijkheid donker en een rode stoel zorgt ervoor dat er een roze gloed op de ernaast gelegen muur valt. Voor zo'n indirecte belichting zijn extra rekenkundige bewerkingen nodig. Meestal worden zulke simulaties onder het begrip 'radiosity' samengevat; de vakterm luidt 'global illumination'. In vaktaal staat 'radiosity' slechts voor een van de daarvoor gebruikte methodes.

Zo gezien definieert radiosity natuurkundig nauwkeurig een evenwicht van de diffuse straling: elk vlak van de scène ontvangt direct licht uit de virtuele lampen, maar ook indirecte straling van andere vlakken. Van dat licht slokt het vlak een deel op en laat de rest weerkaatsen. In de natuur komt het opnemen en weerkaatsen van lichtenergie binnen een miljoenste seconde in balans. De computer heeft daarvoor meer tijd nodig: de radiosity-berekening, die dit evenwicht voor de diffuse straling vastlegt, kan uren duren – en levert geen spiegelbeelden op en ook geen weerspiegelingen. Daarom veranderen de meeste implementaties de radiosity-methode, door bijvoorbeeld raytracing met indirecte belichting uit te breiden. De resultaten zien er meestal verbluffend realistisch uit; lichten en schaduwen van pure raytracing zien er daarentegen plat uit.



**De renderer Mental Ray, hier in de snelpreview uit Softimage XSI, berekent caustics en indirecte belichting met behulp van uitgebreide raytracing.**



Na het renderen worden er achteraf nog effecten op de beelden toegepast ('post effects') zoals gloeien, diepte- en bewegingsonscherpte – dat geldt voor alle 3D-programma's. Lichtkegels ('volume lights') en stralenkransen om lichtbronnen ('lense flares', alsof je naar een film kijkt die met echte camera's is opgenomen), eveneens achteraf in het beeld gerekend, vind je zelfs in gratis programma's zoals Blender (zie ook op onze cd).

Als je beter kijkt zie je echter dat de 'shaders', de programmamodules voor de weergave van oppervlakken, toch wel van elkaar verschillen. Zo worden highlights (lichtglans) op metaal alleen door software uit de high-end klasse realistisch weergegeven (BlinnShader).

De grafische studio's willen met steeds betere beelden indruk maken op hun publiek – ze moeten er perfect realistisch uitzien of zelfs 'echter dan echt'. Dat is de reden dat nog complexere modellen en nog ingewikkelder weergavemethodes de grotere rekenkracht van elke nieuwe processorgeneratie meteen weer opslokken. 3D-designers staan hierdoor nog steeds voor het probleem dat ze het resultaat van hun inspanningen niet direct kunnen bekijken. Dit resulteert in een frustrerende werkwijze met "trial and error".

Hoewel inmiddels alle prijsklassen een realtime preview bieden, meestal op basis van hardwareversnellingen zoals OpenGL of DirectX, geven die het uiteindelijke resultaat alleen grof weer. Schaduw, reflecties en lichteffecten ontbreken typisch genoeg; texturen worden vereenvoudigd weergegeven. Om werkelijk te zien wat hij doet moet de designer het beeld of de film in fragmenten of met een gereduceerde resolutie toetsen. Gezien het feit dat afzonderlijke beelden al minuten- of uren lange wachttijd kunnen betekenen, zal de 3D-kunstenaar er in de regel niet gauw toe overgaan om tussendoor een complete rendering door te laten voeren.

## Hamer en beitel

3D-algoritmes werken in de letterlijke zin van het woord

**Maya Complete laat na een penseelstreek gras uit de grond schieten en bomen groeien. Andere programma's schilderen niet eens een kleurtje op de objecten.**



'oppervlakkig': in de meeste gevallen hebben ze genoeg aan informatie over de buitenste vlakken van de objecten van een scène – tenslotte kunnen de meeste figuren toch niet van binnen worden bekeken. Zelfs een diamant en het water in een badkuip zijn door hun oppervlak voldoende beschreven. De software rekent zo, dat het ingesloten volume gelijkmatig met meer of minder doorzichtig en lichtbrekend materiaal gevuld verschijnt. Een aantal voorwerpen kunnen echter niet door gladde oppervlakken worden beschreven, zoals wolken en nevelslierten – de berekening van deze vormen is voor eenvoudigere software te veel van het goede ('volume rendering').

In de regel wordt de modellering van een object tot twee werkstappen beperkt: de 3D-kunstenaar bepaalt om te beginnen de geometrische vorm van de buitenste vlakken, dan de daaropvolgende kleurpatronen (texturen). Een essentieel verschil tussen de programma's zijn de geometrietools waarmee het virtuele beeldhouwwerk wordt uitgevoerd.

Praktisch elk programma stelt oppervlakken uit veelhoeken (polygonen) samen, welbeschouwd uit drie- of vierhoeken. Om van dit hoekige basismateriaal gladde vlakken met een organische uitstraling te maken, zijn al gauw duizenden afzonderlijke vlakjes nodig. Polygoonobjecten komen daarom bij het modelleren

steeds meer op de achtergrond te staan, niet in de laatste plaats omdat zulke hoeveelheden vlakken moeilijk te hanteren zijn.

Uit het CAD-bereik komen spline-curves en -vlakken, die ook ronde figuren exact beschrijven. Ze lijken op de vrij vormbare curves in vectorgraphicsprogramma's zoals Corel Draw en Illustrator: hier zijn enkele controlepunten voldoende om complexe zachte vormen te definiëren. Professionele programma's werken met algemene spline-vlakken op basis van kubusvormige NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines). Die kun je met gewichten vrij nauwkeurig in vorm buigen; bovendien genereren ze bollen, cilinders en vergelijkbare vormen wiskundig exact, wat voor constructiedoeleinden absoluut onontbeerlijk is.

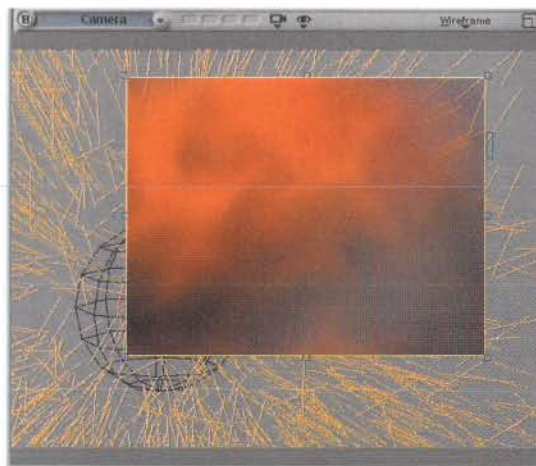
Om de vormen te renderen, laat de software de ronde vlakken weer in driehoeken uiteen-

vallen. Dat gebeurt zonder toedoen van de gebruiker, zodat hij ongestoord met de NURBS-objecten verder kan werken. Een nadeel is dat spline-vlakken meestal alleen een rechtehoek, buis, bol en ring (torus) direct kunnen vormen en vervormen. Om vrije objecten te modelleren, moet je tientallen vervormde rechthoeken ('patches') met de randen aan elkaar lassen.

## Verfijnd

Om figuren op kunstzinnige wijze, dus niet wiskundig precies te modelleren, wordt in plaats van polygoonmodellen en spline-vlakken steeds meer gebruik gemaakt van 'subdivision surfaces'. Die kunnen net zo gemakkelijk worden aangestuurd en in organische vormen worden gebogen als NURBS, maar kunnen daarnaast ook zonder samenvoeging complexe vormen maken. Subdivision surfaces liggen ten grondslag aan rekenmethodes die polygoonmodellen verfijnen en tegelijkertijd gladstrijken. De gebruiker werkt met de gebruikelijke functies aan een relatief eenvoudig polygoonmodel. De software past voor de weergave echter meerdere keren een bepaald verfijningsalgoritme toe en verandert het ruwe polygoonmodel daardoor in een zacht organisch object.

'Metaballs' spelen meer een ondergeschikte rol. Deze methode smelt kogels tot objecten samen – een aantal programma's werkt bovendien met afgeronde kubussen en andere componenten. Deze manier van modelleren heeft



**Als er duizenden vonken of druppels in beweging gebracht moeten worden, lukt dat alleen nog globaal met een partikelsysteem zoals in XSI.**



een groot en vaak doorslaggevend gebrek: de gebruiker kan de vorm niet meer in detail bepalen, bijvoorbeeld de overgangen tussen de componenten. Bovendien kunnen kleurpatronen maar moeilijk op de zachte figuren gefixeerd worden – zo beperkt de toepassing van metaballs zich vaak tot effecten met samenklonterende kwikogeltjes (Terminator 2).

## Opgesmeerd

High-end software omvat meestal functies om objecten in 3D te beschrijven, andere programma's bieden in plaats daarvan meestal alleen de mogelijkheid om ze op omslachtige wijze met textuurbeelden uit een beeldbewerkingsprogramma te beplakken. De tekenfuncties beperken zich typisch genoeg niet alleen tot een basiskleur van het object, maar maken ook de definitie van de sterkte van de highlights mogelijk. Daardoor ziet bijvoorbeeld het puntje van iemands neus er fettig uit en glanst roestig metaal nog door de roest heen.

Ook de geometrie kan bij programma's uit alle prijsklassen via beelden worden geregeld. Een 'bump map' simuleert rimpels of poriën – de oppervlaktestructuur van het object verandert evenwel niet echt; bump maps regelen alleen de lichtinval. 'Displacement maps' verbuigen de geometrie daarentegen werkelijk. Als het programma niet alleen voor bump map maar ook voor displacement map bijbehorende tekenfuncties aanbiedt, kan de gebruiker het object niet alleen beschrijven, maar zelfs de vorm ervan modelleren. Dat komt afhankelijk van de beschikbare tools al heel dicht in de buurt van het werken met klei of plasticine.

3D-modellering begint meestal al met grove vormen en wordt dan verfijnd. In het extreme geval begint het werk met bollen voor romp en hoofd en cilinderbuizen voor armen en benen, die dan stap voor stap een definitieve vorm krijgen. Jammer alleen als de art-director je drie dagen later de opdracht geeft het hoofd groter te maken of het aantal driehoeken waaruit de armen bestaan

te  
redu-

**Het ontstaan van een object, beheerd als netwerk van bewerkingen.**



ceren.

Zulke problemen wordt door high-end pakketten met een bijzondere vorm van modellering opgelost, meestal 'construction history' genoemd: ze slaan niet alleen het resultaat, maar ook de weg ernaar toe op. Dan weet het programma ook na drie dagen nog dat het hoofd ooit een bol was en dat de armen afkomstig zijn uit cilinders. Zo kun je nog een keer in het beginstadium ingrijpen, bijvoorbeeld de bol vergroten of de cilinders in minder driehoeken laten opsplitsen. Dit spaart veel tijd – zelfs als het niet altijd perfect lukt, omdat je bijvoorbeeld gericht met bepaalde hoekpunten van het model aan het spelen bent geweest.

De 'construction history' beheert de software als een netwerk van met elkaar verbonden

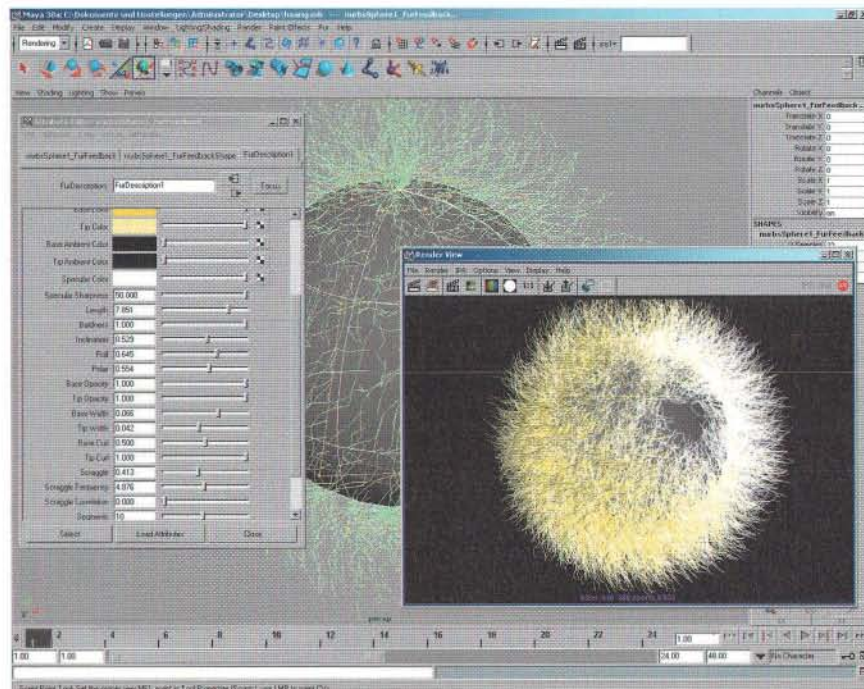
modelleringsfuncties, als stapel ('stack') functies of als functies die in bestandsmappen ingebed liggen. Elke afzonderlijke stap kan achteraf bewerkt of gewist worden; ook is het mogelijk om middenin nieuwe functies toe te voegen. Het relationele modelleren is verwant aan de 'construction history', vooral in verband met NURBS-curves en -vlakken. Zo trek je bijvoorbeeld een cirkel langs een uit de vrije hand getekende lijn in de diepte om een gegolfd vlak te maken en met een ellips kun je er een stuk van afsnijden. Bij relationele modellering hoeft je later maar één van de drie daarbij betrokken curves te veranderen, om het uitgesneden vlak overeenkomstig te vervormen.

In samenspel met de 'construction history' en relationele modellering ontstaan binnen enkele minuten complexe ani-

maties. Als je bijvoorbeeld een slang hebt gemaakt door een cirkel langs een gebogen lijn te schuiven, hoeft je daarna alleen nog maar de vorm van die lijn te animeren om hem door de scène te laten wervelen.

Veel bewegingen zijn eenvoudiger op rekenkundige wijze tot stand te brengen, dan wanneer je ze met tussenstappen ('keyframes') op het model moet vastleggen. Als er bijvoorbeeld planeten om de zon moeten draaien, kun je volstaan met het invoeren van een formule in de desbetreffende scripttaal. Met zulke 'expressions' beïnvloeden objecten zelfs elkaar: als je een arm van een figuur buigt, komt automatisch de biceps naar buiten.

Fysieke simulaties verlopen praktisch vanzelf: aangestoten



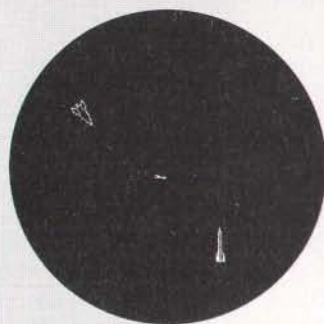
**Krullen of een punkkapsel voor 3D-objecten: in Maya Unlimited werkt de graficus met behulp van de muis als kapper.**



## 55 jaar computergraphics

**1946** Het echtpaar Parry Moon en Domina Spencer zet de resultaten van hun wiskundige radiosity-achtige belichtingsmodel met gekleurde papier-snipperen om in een beeld. [1]

**1961** MIT-studenten programmeren het computerspel 'Spacewar' voor de joysticks en het ronde beeldscherm van hun met 4 kB RAM werkende PDP-1-computer. [2]



Spacewar, 1961

**1965** In New York en in Stuttgart worden de eerste tentoonstellingen op het gebied van computerkunst gehouden.

**1966** Magnavox brengt met 'Odyssey' het eerste commerciële computerspel op de markt.

**1968** Arther Appel berekent schaduwen met een voorloper van de raytracing-methode.

**1973** Edwin Catmull ontwikkelt voor zijn dissertatie onder andere de z-buffer-methode, waarop tot op de dag van vandaag de meeste 3D-realtime-weergaven gebaseerd zijn en de texture-mapping.

**1975** Regisseur George Lucas richt voor 'Star Wars' de trucage-studio Industrial Light + Magic (ILM) op.

**1977** 'Star Wars': Oscar voor 'Visual Effects'. Een aantal displays in de film tonen met de computer gegenereerde graphics. Het meest ingewikkelde computereffect is de animatie van de Death Star als rastermodel bij de instructie van de piloten.

**1977** Atari brengt de spelconsole VCS uit, later Atari 2600

genoemd. Het 250 dollar kostende systeem op basis van een 6502-processor heeft geen compleet video-RAM, maar alleen geheugen voor een pixelregel, die het programma voortdurend moet naladen.

**1979** Atari brengt een muntauto-maat met het spel 'Asteroids' uit.

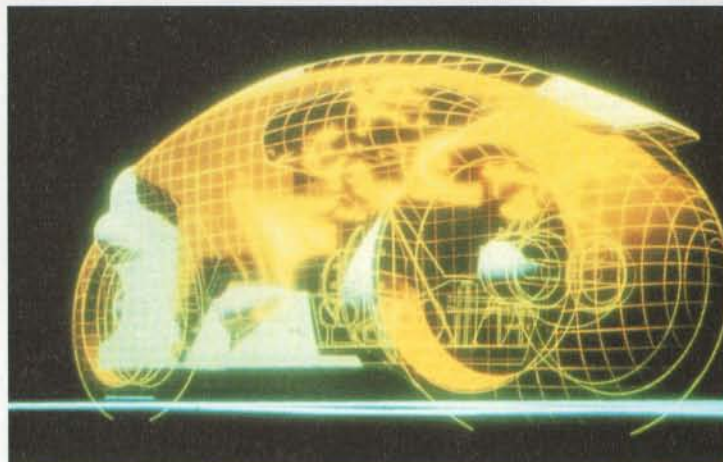
**1979** Turner Whitted beschrijft de raytracing-methode met reflectie en transparantie, waarop tot vandaag de dag de meeste fotorealistische renderers gebaseerd zijn.

**1980** Namco verkoopt de eerste muntautomaten met het spel Pac-Man.

**1980** Atari brengt de pantser-simulatie 'Battlezone' op de markt, een van de eerste 3D-spellen, toen nog met lijngraphics. Het Amerikaanse leger bestelt een speciale versie.

**1982** 'Tron': Voor het eerst omvat een bioscoopfilm in grotere omvang met de computer gegenereerde beelden. Bovendien worden reële opnamen in passende, computerachtige stijl met de hand nabewerkt. Motoren, 'Interceptors' en luchtschepen komen uit de computer, net als de meeste achtergronden van de computerwereld. De software voor het renderen van de 'Light Cycles' was oorspronkelijk bedoeld om radioactieve straling te onderzoeken.

**1982** 'Star Trek II: The Wrath of Khan' (effecten: ILM). Met



Tron, 1982: high-end computergraphics

de explosie van het 'Genesis-project' is er voor het eerst een partikelsysteem op het witte doek te zien.

**1985** Alexei Paschitnow bedenkt het spel Tetris [3].

**1985** 'Young Sherlock Holmes' (effecten: Pixar). Sherlock vecht met een door de computer geanimeerde figuur, die uit een glas-in-lood-venster springt.

**1986** Steve Jobs en Edwin Catmull veranderen de computergraphics-afdeling Pixar van Lucasfilm in een zelfstandige firma, tegelijkertijd animatiestudio en softwarefabrikant (RenderMan). Met de Pixar-productie over het bureaulampje 'Luxo Jr.' onder leiding van John Lasseter wordt voor het eerst een volledig computergegenereerde 3D-animatie voor een Oscar genomineerd.

**1988** 'Tin Toy' (Pixar): Oscar voor 'Best Short Film - Animated'.

**1988** 'Who Framed Roger Rabbit' (effecten: ILM): Oscar voor 'Visual Effects'. tekenfilmfiguren spelen op geloofwaardige wijze naast menselijke acteurs.

**1989** 'The Abyss' (effecten: ILM): Oscar voor 'Visual Effects'. Een onderzees station krijgt bezoek van een doorzichtige tentakel van water. Regisseur James Cameron stelt het draaiboek voor de zekerheid zo samen dat hij de sequentie bij technische problemen zonder verlies kan schrappen.

**1991** 'Terminator 2: Judgement Day' (effecten: onder andere ILM): Oscar voor 'Visual Effects'. James Cameron maakt nu volledig gebruik van computergraphics: een robot van glim-

**Tin Toy, 1988:**  
Pixar toont de wereld vanuit het perspectief van een speelgoedfiguur, zeven jaar voor 'Toy Story'.







**The Abyss, 1989:** ILM gebruikt 3D-scans van de hoofdrolspelers om een digitaal watertentakel een gezicht te geven.



**Forrest Gump, 1994:** vaak worden computergraphics zonder 3D gebruikt. Acteur Gary Sinise wordt nu nog gevraagd of zijn benen echt zijn.

mend metaal verandert in een menselijk figuur – en omgekeerd.

**1992** Silicon Graphics introduceert de 3D-graphics-programmeerinterface OpenGL.

**1993** 'Jurassic Park' (effecten: o.a. ILM): Oscar voor 'Visual Effects'. Voor het eerst moeten computergraphics zoveel mogelijk verborgen blijven – geen robots of tekenfilmfiguren, maar realistische dinosauriërs met spieren onder hun geplooidde huid. De technici schrijven software om de 3D-modellen virtueel te beschrijven en ontwerpen software voor de automatische animatie van kuddes. Een deel van de dinosauriërs zijn mechanische modellen, maar zelfs scènes als het gevecht tussen een tyrannosaurus en velociraptors aan het slot ontstaan in de computer.

**1993** id Software publiceert het spel Doom.

**1993** Atari brengt de spelconsole Jaguar uit, om te beginnen voor 250 dollar: 68000-processor, 2 MB RAM, stereogeluid, true color-graphics met hardware-ondersteuning voor z-buffer en texturering. Een aantal speciale chips in het apparaat werken met 64 bit brede gegevens.

**1994** 'Forrest Gump' (effecten: ILM): Oscar voor 'Visual Effects'. De hoofdrolspeler speelt in historische gebeurtenissen en met historische personen. Duidend figuranten voor het Lincoln Memorial in Washington veranderen in een reusachtige vredesdemonstratie. Luitenant Dan verliest zijn onderbenen – digitaal, per blue screen.

**1994** James Cameron en anderen richten de trucagestudio Digital Domain op.

**1995** 'Toy Story' (Pixar): de eerste volledig computergegenereerde film in speelfilmlengte, Oscar voor 'Special Achievement'. 110 mensen werken vierehalf jaar aan dit project.

**1996** 'Independence Day': Oscar voor 'Visual Effects'. Een speciaal hiervoor samengesteld team rendert buitenaardse ruimteschepen en groene beschermingsschilden. Veel explosies worden echter aan de hand van reële modellen gefilmd.

**1996** id Software publiceert het spel 'Quake'.

**1997** 'Geri's Game' (Pixar): Oscar voor 'Best Short Film – Animated'.

**1997** 'Titanic' (effecten: o.a. Digital Domain): Oscar voor 'Visual Effects'. De film koppelt opnamen van echte of gecomputeriseerde scheepsmo-

dellen naadloos aan virtuele wandelingen op het dek en simuleert golven op de oceaan.

**1999** 'The Matrix' (effecten: Manex): Oscar voor 'Visual Effects'. De regisseurs werken met behulp van gecascadeerde single-frame camera's met 'Bullet Time Photography'; ze zetten de tijd stil of maken de 'baan' van pistoolkogels zichtbaar.

**2000** 'Gladiator' (effecten: Mill Film): Oscar voor 'Visual Effects'.

**2000** 'Father and Daughter': Oscar in de categorie 'Short Film – Animated' voor Michael Dudok de Wit. De beelden zijn met potlood en tekenkool getekend en met de computer ingekleurd.

**2001** Begin augustus komt de speelfilm 'Final Fantasy' (productie: Square) in roulatie, waarbij ook menselijke figuren uitsluitend computergengereerd moeten zijn. De stemmen zijn afkomstig van bekende acteurs; de bewegingen worden met motion capture opgenomen [4].

#### Literatuur

- [1] Radiosity, [www.helios32.com/resources.htm](http://www.helios32.com/resources.htm)
- [2] Spacewar, <http://wex.www.media.mit.edu/groups/el/projects/spacewar/>
- [3] Tetris, [www.tetris.com](http://www.tetris.com)
- [4] Final Fantasy, [www.squareusa.com](http://www.squareusa.com)



**Final Fantasy, 2001**







## 3D-profi-software – Checklist

Product	Alias Wavefront	Side Effects
Product	Maya 3.0a	Houdini 4.1
Web	http://www.aliaswavefront.com	www.sidefx.com
<b>Algemeen</b>		
Platform	Windows NT, 2000, Linux, Irix; gepland: Mac OS X	Windows NT, 2000, Linux, Irix
Taal software en documentatie	Engels	Engels
Modelleren en animatie in een stap	✓	✓
Objecten in scènes bewerkbaar	✓	✓
Realtime preview	OpenGL	OpenGL
proc. texturen / spot-grenzen / highlights	✓/✓/✓	✓/✓/✓
3D-widgets	✓	✓
Additionele modules / interface uitbreidbaar	✓/✓	✓/✓
Scripttaal / macro-recording	Perl-achtig/-	Tcl-achtig/-
C/C++-interface voor plugins	✓	✓
Instantiën van objecten / vanuit LAN inbinden	✓/✓	✓/✓
3D-importformaten o.a.	DXF, OBJ, IGES, RIB	DXF, OBJ, LWO
3D-exportformaten o.a.	DXF, OBJ, IGES, RIB, VRML 2	DXF, OBJ, VRML 1/2, RIB
<b>Modelleren</b>		
Polygoonobjecten	✓	✓
Spline-objecten/Trim-curve/aan elkaar lassen	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Subdivision Surfaces/Vertexgewichten/randscherpte	✓ [alleen Maya Unlimited]/✓/✓	✓/-/✓
Metaballs: basisvormen/animeerbaar	alleen als partikel	Ellipsoid, kwader tot ster/✓
Displacement Map	✓	✓
Construction History of relationeel modelleren	doorgaands	doorgaands
3D-tekenen kleur / vorm	✓/✓	-/-
Texturen per muis aanpassen	✓	zie tekst
magnetisch aanhechten op rooster / vertices / randen / vlakken	✓/✓/✓/alleen plat vlak	✓/✓/✓/alleen plat vlak
<b>Animatie</b>		
Bones/Vertex Painting/inverse Kinematica	✓/✓/✓	✓/-/✓
andere animeerbare vervormingen	Lattice, Cluster, Bend, Flare, Sine, Squash, Twist, Wave, Sculpt, Wire, Wrinkle, Wrap	Clay, Creep, Deform, Divide, Fractal, Lattice, Magnet, Ray, Twist[inkl. Taper etc.], Wireframe
Graph-editor	✓	✓
Morphing/meerdere doelen mengen	✓/✓	✓/✓
Motion-Capture-Import	directe apparaatverbinding	-
fysiek-simulatie	✓	✓
biomechaniek	-	-
Soft Body	✓ [Complete en Unlimited]	✓
partikelsysteem / objecttypen erin	✓/pixel, lijnen (ook meervoudige), Metaballs, kegel	✓/standaardobjecten
Expressie-scripts	✓	✓
Audio-golfvorm in tijdslijst	✓	[in de graph-editor]
Non-Linear Animation	✓	zie tekst
<b>Rendering</b>		
vlakke lichten / zachte schaduwen	✓ <sup>1</sup> /✓ <sup>1</sup>	-/✓
Diepte/bewegingsonscherpte	-/✓ <sup>1</sup>	✓/✓
Halo om licht gevende objecten	✓ <sup>1</sup>	per operator
Caustics	✓ <sup>1</sup>	-
Radiosity (in de ruimste zin)	-	-
Volume-rendering / volumetrische lichten	-/✓ <sup>1</sup>	-/✓
Cartoon-rendering	geen uitlijnen	per operator
MIP-Map/SAT	✓ <sup>1</sup> /-	-/-
anisotrope highlights	✓ <sup>1</sup>	per script
Shaderscripts	grafisch <sup>1</sup>	✓
interaktieve renderer	✓ <sup>1</sup>	-
ondersteuning voor multiprocessor	✓ <sup>1</sup>	✓
netwerk-renderer/ook voor afzonderlijke plaatjes	alleen Unix <sup>1</sup> /-	✓ [5 incl. 5 licenties]/-
Interface voor andere renderer	beperkte RenderMan-export	RenderMan
<b>Prijzen</b>		
commerciële versie	Builder: 4300 € <sup>2</sup> ; Complete: 10.600 € <sup>2</sup> ; Unlimited: 22.600 € <sup>2</sup>	17.000 US\$ <sup>2</sup>
Studentenversie	700 € [Complete] <sup>2</sup>	250 \$ [1 jaar] <sup>2</sup>
<sup>1</sup> alleen Maya Complete en Maya Unlimited	<sup>2</sup> ex BTW	
✓ aanwezig	- niet aanwezig	

plete uit met de mogelijkheid caustics te berekenen.

De omvangrijke tekenfuncties zijn uitstekend: hiermee breng je met de muis of met het tekentablet niet alleen kleur en vorm op de objecten aan, maar

kun je ook bloemen en veren op objecten laten groeien. Maya stelt deze figuren scriptgestuurd uit kleine 3D-basisvormen samen.

Pas Maya Unlimited brengt met de subdivision surfaces de

functieomvang van Maya Complete op een niveau dat het gezien de prijs eigenlijk allang had moeten hebben. De software plooit desgewenst geselecteerde randen om en spitst het vlak naar stuurpunten toe.

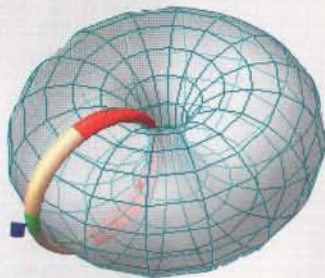
De mate waarin er geplooid moet worden kan de gebruiker evenwel niet met een schuifregelaar regelen; hij moet de verscherpingsfunctie net zo vaak oproepen totdat de vouw sterk genoeg is.



## Woordenlijst

**3D-widget:** bedieningselement in de virtuele 3D-ruimte, in tegenstelling tot de gebruikelijke 2D-widgets (verkorte vorm van Window Gadget = 'apparaat voor vensters') zoals buttons of schuifregelaars.

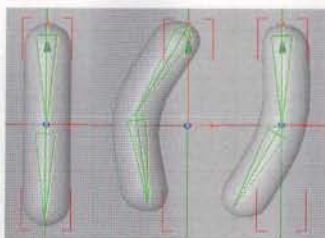
**Animatie:** statische figuren 'tot leven wekken' (animeren).



**Anisotropie:** afhankelijkheid van de richting, zo zijn highlights op geborsteld metaal anisotroop, namelijk haaks op de borstelrichting uitgestrekt.

**Anti-aliasing:** het verwijderen van beeldfouten zoals pixel-trappen aan schuine lijnen, meestal door berekening met een hogere resolutie (super-sampling).

**Bone:** de onderdelen ('botten') van een skelet dat een daaroverheen gelegd model vervormt.



**Bump-map:** → textuur, die zonder al te veel rekenkundige bewerkingen de illusie van een reliëf op het modeloppervlak te voorschijn tovert, maar het model niet werkelijk vervormt, zie ook → displacement-map.

**Cartoon-shader:** → shader of bijzondere modus van een → renderer, die contouren tekent en afziet van realistische → schaduwen.



**Caustics:** lichtvlekken die ontstaan als gebogen objecten (watergolven, vazen, verzamel-lenzen, holle spiegels) licht bij de reflectie of lichtbreking bundelen.

**Construction history:** software voor het → modelleren die het ontstaan van een object uit hulpobjecten onthoudt, zodat je achteraf in de afzonderlijke stappen kunt ingrijpen, ook voor → animatie, zie ook → relationeel modelleren.

**DirectX:** programmeerinter-face voor Microsoft Windows, omvat o.a. → renderers voor realtime-3D, wordt vaak in 3D-software voor een preview gebruikt.

**Displacement-map:** een → textuur, waarmee een object wordt vervormd, zie ook → bump-map.



**Expression:** wiskundige formule of in een scripttaal geschreven instructie die een scène automatiseert, b.v. een figuur altijd naar het licht laat kijken.

**Graph-editor:** ook: functie-curven-editor; geeft animatie-

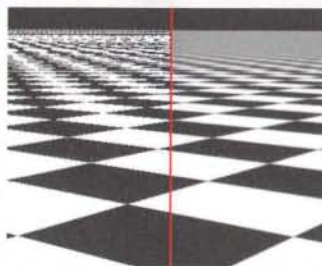
verlopen als curven weer, b.v. voor coördinaten, draaiings-hoeken of helderheid.

**Instance:** duplicaat van een object dat alle veranderingen die aan het origineel werden doorgevoerd dupliceert, b.v. voor de bomen van een bos.

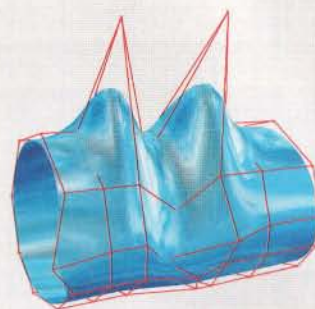
**Inverse kinematica:** bij de traditionele 'voorwaartse'-kinematica breng je de arm van een figuur in de juiste positie, door eerst de hele arm te draaien, dan de onderarm en dan de hand. Met behulp van inverse kinematica gedraagt een 3D-model zich als een object, zodat je er gewoon aan kunt trekken, net als aan de ledematen van een pop.

**Level of Detail:** het aanbieden van een object in verschillende resoluties; als het object alleen klein te zien is, is voor de → rendering een grove versie voldoende.

**MIP-map:** methode om met behulp van de verschillende grove versies ('multum in parvo') van een → textuur de weergave glad te maken; vgl. → SAT.



**NURBS:** Non-Uniform Rational B-Spline (niet-gelijkvormige rationale B-spline), bijzonder type → spline-curven en -vlakken. 'Rationaliteit': per controlepunt kan een 'gewicht' worden ingesteld, hoe sterk de curve resp. het vlak naar het controlepunt wordt getrokken. Met de juiste gewichten kunnen NURBS exacte cirkels en kogels vormen. 'Niet-gelijkvormigheid': de controlepunten hoeven niet in regelmatige afstanden van elkaar te liggen; hierdoor is het makkelijker om achteraf controlepunten toe te voegen.



**Match-moving:** afstemming van de → animatie op bewegingen in een reële film; bij een camera die beweegt is dat heel lastig.

**Materiaal:** instellingen voor het uiterlijk van een oppervlak, met name → texturen.

**Metaballs:** methode voor de → modellering met behulp van kogels die zacht in elkaar overgaan.

**Modellering:** het namaken van vormen, b.v. met → polygonen, → splines of → subdivision surfaces.

**Morphing:** het faden van voorgedefinieerde vormen van een model, met name mond-vormen en mimiek.

**Motion capture:** kort MoCap; opname van reële bewegingen van b.v. acteurs of dansers voor → animaties.

**Non-linear animation:** zoals 'niet-lineaire' videomontage-software opnamen in willekeurige volgorde achter elkaar zet of met elkaar mixt, voegt non-linear animation afzonderlijk voorbereide basisbewegingen samen. Zo zou het volgende uit lopen, zwaaien, hoed afnemen kunnen ontstaan: een figuur loopt, zwaait twee keer en tilt dan zijn hoed op.

**OpenGL:** programmeerinter-face voor diverse besturings-systemen, → renderer voor realtime-3D, in 3D-software voor preview gebruikt.

**Partikelsysteem:** scholen vis, stuivende sneeuw, maar ook opblazende vlammen en sproeiend water kunnen met de hand nauwelijks geloofwaardig geanimeerd worden.

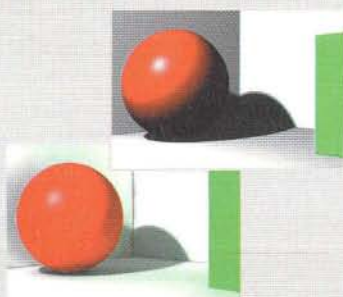


Die taak wordt door partikel-systemen overgenomen; ze genereren en bewegen overeenkomstig vastgelegde regels volwaardige of vereenvoudigde objecten.

**Polygoon:** veelhoek; vaak worden objecten uit polygonen → gemodelleerd (veelvlak, polyeder).

**Raytracing:** gebruikelijke → renderingmethode voor spiegelende reflecties, lenseffecten en harde schaduwen; volgt zichtlijnen terug naar de scène.

**Radiosity:** begrip dat vaak voor 'Global Illumination' wordt gebruikt; in engere zin alleen een bijzondere → renderingmethode daarvoor. Global-illumination-effecten simuleren indirecte belichting (beeld onder).



**Relationele modellering:** bij deze vorm van → modellering blijven de relaties tussen de basisobjecten, tools en het resultaat behouden; heeft praktisch dezelfde betekenis als → construction history.

**Rendering:** weergave; met name berekening van een beeld uit de constructiegegevens van een 3D-scène, bijvoorbeeld in realtime (→ DirectX, → OpenGL) of fotorealistisch (→ raytracing, → radiosity).

**Renderer:** software(module) voor de → rendering

**SAT:** methode om door het berekenen van gemiddelde waarden (summed-area table) van een → textuur zijn weergave glad te maken; zie ook → MIP-map.

**Schaduw:** ontstaat als objec-

ten het licht versperren; wordt meestal met behulp van → raytracing berekend (harde schaduwen, eventueel zacht met lichtbronnen in de vorm van vlakken) of via shadow-map (zachte schaduwen, snelle berekening, maar zwarte schaduw ook bij transparante objecten).

**Schaduw:** licht-donker-verloop op verlichte vlakken; het Engelse begrip 'shading' staat meestal voor de complete weergave van het → materiaal met kleur, glans, reliëf enz.

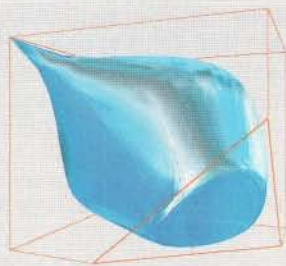
**Shader:** software(module) voor → schaduw.

**Shaderscript:** zonder omslachtige compilatie etc. als openvolging van script-commando's ingetypte shader.

**Soft body:** simulatie van zachte objecten, die zich vervormen als ze op elkaar botsen en die bij bewegingen naslepen.

**Spline:** met besturingspunten gevormde zachte curve of vlak; typische vorm: B-spline (Basics Spline) met besturingspunten, die het figuur magnetisch aantrekken, → NURBS.

**Subdivision Surface:** de gebruiker modificeert subdivision surfaces met behulp van een relatief eenvoudige 'kooi' van → polygonen; het programma past voor het renderen verschillende malen een zachte onderverdeling op deze kooi toe, zodat er een organisch rond object ontstaat. Eventueel kan zijn oppervlak gericht naar afzonderlijke hoeken resp. randen van de kooi worden

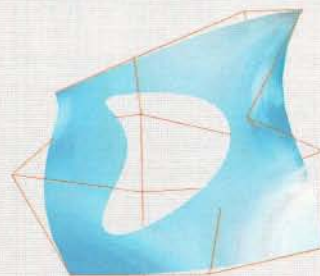


getrokken. Dan ontstaan pieken resp. kreukels (creases).

**Textuur:** patroon dat b.v. als kleuring of reliëf (→ bump map) op een oppervlak wordt aangebracht.

**Trim-curve:** curve op een object, waarlangs een gat wordt uitgesneden of waaromheen het object wordt weggesneden, meestal in verbinding met → NURBS-vlakken.

**uv-Coördinaten:** met behulp



van uv- of de uitgebreide uvw-coördinaten slaat de software voor elk punt van een oppervlak op, welke plek van een → textuur daar gelegd moet worden. Op die manier worden texturen als rubber vervormd als het oppervlak geanimeerd wordt (rechts in het beeld). Bovendien kunnen texturen op die manier min of meer naar believen op het oppervlak worden geplakt.



**Volume-rendering:** → rendering, waarbij niet alleen de oppervlakken van objecten worden vastgelegd, maar ook de gradaties binnenin die vlakken, b.v. voor wolken of rooksluiers.

**Volumetrisch licht:** zichtbare lichtkegel waarin objecten schaduwen kunnen werpen.

De prijs van Maya Unlimited wordt eerder gerechtvaardigd door functies voor match moving, voor huid en stof. Om een huid of vacht met niet al te lange haren na te bootsen plant de software gladde, gebogen of gekrulde buizen op objecten. Ze werpen realistische schaduwen, ook op elkaar, reageren op krachten en laten zich uitgebreid vervormen. Muisbewegingen zijn voldoende om de haren in 3D te knippen en te kammen.

Ook stoffen worden door het programma uitgebreid gesimuleerd. Je kunt kledingstukken op eenvoudige wijze uit afzonderlijke delen aan elkaar 'naaien' – inclusief plooiën, figuurnaden, zakken en knopen. Om kreukels in de stoffen te maken komt Maya's tekenfunctie weer om de hoek kijken.

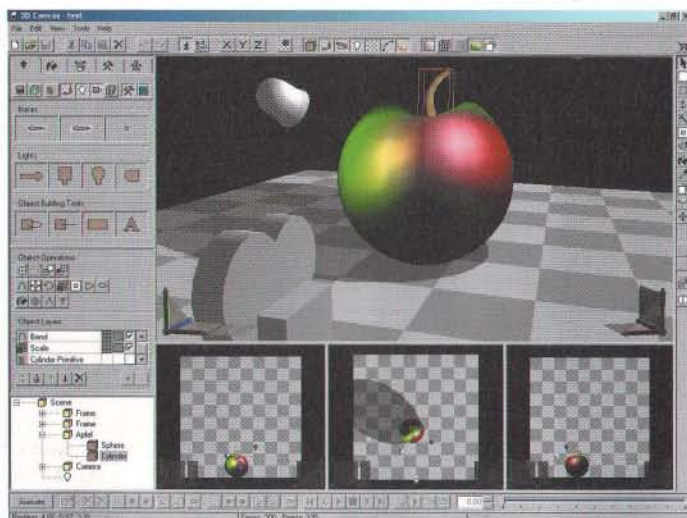
## Softimage XSI 1.5

Bij Softimage zitten maar liefst twee complete programma's in het pakket – behalve de nieuwe ontwikkeling XSI ook het beproefde Softimage 3D. Het laatste programma biedt bijvoorbeeld veelzijdige metaballs-functies, model-import en -export en spline-vlakken, waarin met trim curve gaten zijn gesneden, al die functies mist XSI nog. Maar zoals je onder andere aan de omvangrijke polygoontools kunt zien, die er bij de overgang van XSI versie 1.0 naar versie 1.5 bij zijn gekomen, doet Softimage wel moeite om het nieuwe programma te completeren. De fabrikant is ook van plan om toekomstige versies van XSI zonder Softimage 3D uit te leveren.

Ook dit programma geeft de constructiegeschiedenis van de objecten als netwerk van bewerkingen of in een soort mappenhiërarchie weer. De bewerkingen voor materiaal-oppervlakken worden los daarvan netwerkachtig met elkaar verbonden.

Net als Maya voorziet ook XSI niet in een magnetisch gewicht per controlepunt voor NURBS. De ongebruikelijke 'surface continuity manager' helpt patches ook in ingewikkelde situaties met enkele muiskliks glad aan elkaar te plakken. Subdivision surfaces





In 3D Canvas Pro werpen de objecten al in de editor schaduwen – een grote hulp bij het plaatsen.

met regelbare hardheid van randen en hoekpunten completeren de modelleringstools. Als je de bewerking voor het onderverdelen van vlakken verschillend de keren stapelt, kun je verschillende detailniveaus van de subdivision surfaces apart bewerken.

XSI heeft in tegenstelling tot Maya geen interactieve renderer in engere zin. Daar staat tegenover dat je in de 3D-preview een selectiewindow kunt plaatsen, waarvan het programma de inhoud fotorealistisch rendert en na elke actie automatisch actualiseert. De geïntegreerde renderer Mental Ray dient voor de berekening van deze snelle weergave – evenals voor de definitieve weergave.

Om ervoor te zorgen dat meerdere processors of computers de beelden parallel kunnen berekenen, moet je aanvullende licenties voor de renderer kopen. Softimage verkoopt XSI in twee varianten, Essential en Advanced. Alleen de laatste versie beheert partikels en soft-bodies, bovendien omvat hij twee Mental-Ray-licenties.

Dankzij Mental Ray beheert XSI niet alleen radiosity-effecten maar ook caustics en volume-effecten. Behalve fotorealistische effecten wordt ook een veelzijdige cartoon-shader meegeleverd. Desgewenst varieert hij de breedte van de contouren willekeurig, zodat het resultaat er meer als een met de hand gemaakte tekening uitziet.

De optioneel verkrijgbare kledingsimulatie is wat minder

uitgebreid dan in Maya Complete. Maar ook in XSI is het bijvoorbeeld mogelijk een sjaal virtueel te ontwerpen en met behulp van animatie om de hals van een figuur te leggen. De grafische equalizer voor bewegingsverlopen die bewegingen snel harder of zachter kan weergeven doet aan Houdini denken.

Het sterke punt en de kern van het programma is de niet-lineaire animatie. Als 'Clips' bestempelde bewegingsfragmenten kun je doelgericht in elkaar laten overgaan; een automatische functie doet dat zelfs apart, parameter na parameter. Clips kunnen worden gecomprimeerd en vrij langs een curve worden geanimeerd – onder andere versneld, achterwaarts of in een kring lopend. 'Clip Effects' grijpen gericht in de animatie in, zonder de oorspronkelijke gegevens – met name bewegingsopnamen – aan te tasten.

### Van Toy Story tot Final Fantasy

De sterke punten van de high-end programma's liggen niet zozeer in bijzondere visuele effecten of in geloofwaardige rendering. Bij de productie van films, (reclame)spots of spellen komt het meer op efficiënte werkprocessen aan. Hiervoor heb je systemen nodig, waarbij de gebruiker niet alleen alle bekende tools onder handbereik heeft, maar de software

ook naar zijn persoonlijke behoefte kan uitbreiden of voor één bepaalde toepassing kan vereenvoudigen.

Ondanks alle automatismen blijft de productie van een complete speelfilm op de computer nog steeds een omvangrijk project: in een honderdtal graphics gaat een paar miljoen uur aan renderingtijd zitten.

Er wordt echter snel vooruitgang geboekt. Slechts zes jaar geleden verscheen met 'Toy Story' de eerste volledig geredende speelfilm. Dit jaar bracht spelfabrikant Square met 'Final Fantasy' ([www.finalfantasy.com/](http://www.finalfantasy.com/)) de eerste film in de bioscopen waarin door de computer gegenereerde fotorealistische mensen de hoofdrol spelen.

### Deksel ontmoet kleine pot

Ook voor wie niet royaal in de slappe was zit, zijn er programma's voor 3D-toepassingen te vinden. Voor een efficiënte modellering zou ook deze 3D-software met splinevlakken, bijvoorbeeld NURBS, of met subdivision surfaces moeten werken (zie glossary p. 54). Voor de animatie van figuren zijn bones nodig, zodat de armen en benen niet alleen maar hoekig knikken bij de gewrichten. Inverse kinematica moet er voor zorgen dat de figuren de juiste houding aannemen. Van de beschikbare 'betaalbare' programma's voor Windows, Mac OS en Linux hebben wij de volgende eens nader bekeken:

- Amabilis 3D Canvas Pro 3.32 voor Windows
- Hash Animation Master 8.50 voor Windows en Mac OS
- Maxon Cinema 4D XL 7.0 voor Windows en Mac OS
- NewTek LightWave 6.5 voor Windows en Mac OS
- Not a Number Blender 2.12 voor Windows, Linux, BeOS en anderen.

Bij gebrek aan een bruikbare gegevensuitwisseling en gezien de extreem uiteenlopende prestatie-omvang kunnen de rendersnelheden alleen zeer grof met elkaar worden vergeleken. Wie bijvoorbeeld radiosity of highlights in de software vindt,

zal deze functie ook willen gebruiken. Dit heeft natuurlijk consequenties voor de rekestijd. Bovendien is het de vraag welke instellingen in de verschillende toepassingen een vergelijkbare kwaliteit voor anti-aliasing en textuurfilters opleveren. Kleine verschillen in de instellingen kunnen al leiden tot grote verschillen in de rendertijden.

Het kan ook zijn dat een programma met in principe langzame renderers zijn zogenaamde snellere concurrenten toch nog de baas is, als dit programma objecten al naar gelang de behoefte de ene keer in meer en de andere keer in minder polygonen oplost. Als een figuur bijvoorbeeld van de voorgrond naar de horizon verschuift, moet deze in eerste instantie misschien wel uit 50.000 driehoeken bestaan, maar uiteindelijk nog slechts uit 1000. Gezien de vele optimaliseringsmogelijkheden wordt een snelheidsmeting dus al snel een dubieuze zaak [1].

### Amabilis 3D Canvas Pro

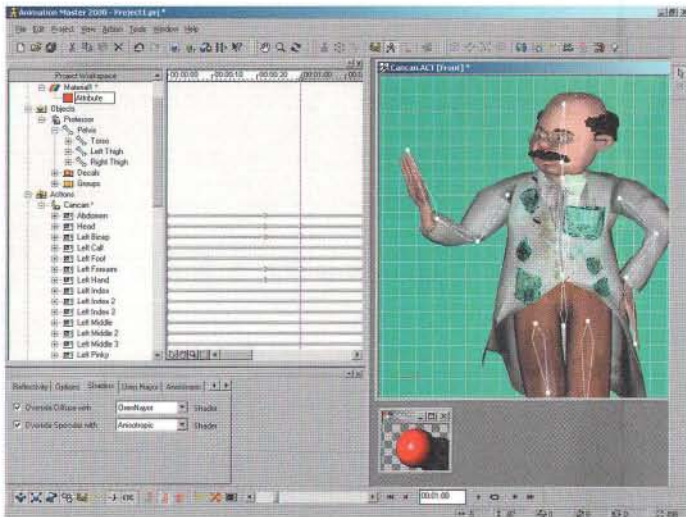
De eerste kandidaat is waarschijnlijk ook meteen de minst bekendste: de in Visual Basic geprogrammeerde shareware 3D Canvas Pro. Zelfs de gratis versie (ook op onze cd te vinden) zonder 'Pro' in de naam is voorzien van NURBS-vlakken en BONES-animatie. Voor een paar dollar krijg je sleutels, om andere functiegroepen toe te voegen. De code voor de Pro-versie kost 50 dollar.

3D Canvas Pro heeft geen eigen fotorealistische renderer, maar roept direct de freeware-raytracer POV-Ray op. Indien gewenst schrijft het programma net als zijn gratis basisversie scènes als POV-tekstbestand op de harde schijf. Wie een beetje met POV-Ray uit de voeten kan, kan dit tekstbestand met de hand met extra stuurcommando's voor de complexe texturen en dergelijke uitbreiden.

3D Canvas en zijn Pro-versie produceren basisobjecten, van kogel tot en met ring. Ze rekenen curven uit tot slangen, draaien curven tot vazen en lassen zelfs vlakken uit NURBS-rechthoeken bij elkaar.

De op deze manier geprodu-





**Bits in plaats van plastiline: Animation Master zet tekenfilmfiguren met functies in scène, die anders alleen in veel duurdere 3D-pakketten te vinden zijn.**

ceerde ruwe objecten worden met een magneet of met diverse animeerbare vervormers verbogen. Ook na het toepassen van verschillende vervormers kan de basisvorm vaak zonder verlies veranderd worden. De toolset van 3D-Canvas is echter te beperkt, om daarmee complexere figuren te maken.

Wat texturen betreft, beperkten 3D-Canvas en 3D Canvas Pro zich tot de vaardigheden van eenvoudige grafische kaarten. Alleen de kleur kan met een textuurbestand worden geregeld, een bump-map wordt niet aangeboden. Een penseelfunctie textureert de software ook gericht per polygoon. De uv-projectie van texturen kun je in 3D Canvas Pro punt voor punt met de muis naar de juiste plaats slepen.

Morphing ontbreekt weliswaar, maar daar staat tegenover dat de bones-functie er wezen mag. 3D Canvas wijst met cilindrische hulpobjecten in de scène aan op welke punten van de huid de botten bewegen. Een extra venster geeft zelfs de hoekbeperkingen voor de inverse kinematica in de ruimte weer. De Pro-versie importeert bewegingsopnamen in Bio-Vision-formaat.

In de nogal basale tijdbalk-editor verandert het werken met een paar dozijn keyframes per spoor al snel in plakkerij. Een editor die het animatieverloop in graphs weergeeft, ontbreekt geheel. Toch geeft de software de bewegingscurven van de

objecten in de 3D-weergave weer.

## Hash Animation Master 8.5o

Animation Master heeft als specialiteit organische objecten tot leven te wekken. De effecten en hulpmiddelen variëren daartoe van kledingsimulaties, non linear animation, radiosity-rendering tot en met ontelbare andere functies. Zo'n rijk aanbod verwacht je eerder van een pakket dat twintig keer zo duur is.

Het programma ondersteunt alleen een eigenzinnige manier van modellering: de oppervlakken worden gemaakt van spline-curves, alsof je kleine stukjes draad tot een net samenknoot. Met geïmporteerde polygoonobjecten kan de software nauwelijks overweg. Voor organische objecten zijn de eigenzinnige spline-vlakken echter fantastisch.

De gebruiker kan zonder moeite vertakte objecten of vlakken met willekeurig gevormde gaten genereren. Andere 3D-pakketten moeten hiervoor een beroep doen op las- en knip-functies. Wat moeilijker te hanteren zijn hoekpunten waar veel curven bij elkaar komen; hier verschijnen tijdens het renderen al gauw lelijke vouwen.

Texturen plak je gewoon als plakplaatje (decal) op de objecten. Het programma is rijkelijk voorzien van materiaaleffecten

tot anisotrope reflecties aan toe, maar helaas hadden de instellingen van het laatste in de test geen effect. Een 'material effect' koppelt de instellingen aan een positie in de ruimte. Als je die animeert kun je bijvoorbeeld een stuk papier laten wegbranden. Een geraffineerde uitvinding: 'weathering' kleurt objecten aan scheidslijnen donkerder om op die manier roest en vuil in de hoeken na te bootsten.

Animation Master laat bewegingen zacht in elkaar overgaan en/of laat ze overlappen (non-linear-animation): zoals bij zwaaien en lopen of een opeenvolging van meerdere mondposities tijdens het praten. De afzonderlijke acties ontstaan ofwel met bones en inverse kinematica of met behulp van morphing. Met betrekking tot de animatie geeft het programma schuifregelaars voor de morph-doelen weer, die in een object zijn vastgelegd. De schuifregelaars maken hierbij niet alleen 'domweg' vaste doelen zicht- en onzichtbaar. Het model kan voor elke waarde van het bereik van de schuifregelaar een aparte vorm hebben.

Animation Master geeft om de nasynchronisatie te vereenvoudigen een sinusoïde weer en biedt de gebruiker de mogelijkheid woorden en fonemen hier met behulp van de muis op af te stemmen. Na import van een bewerkbare woordenlijst splitst het programma woorden automatisch in fonemen op. Gemakkelijker kan bijna niet – hooguit met spraakherkenning.

Een partikelsysteem schiet lijnen als regendruppels in de scène of genereert vloeistoffen uit borrelende metaballs. De partikels ketsen desgewenst van 'echte' objecten af. Als partikels groeien ook bruikbare, zij het sluike, haren. Volwaardige objecten met een eigen animatie worden door het programma tot zwermen vermenigvuldigd in beweging gebracht.

Behalve harde fysieke botsingen beheerst Animation Master ook 'Soft Body Dynamics' met massa's en veren. Het genereren van trillende objecten is echter nog vrij gecompliceerd. Met een hulpfunctie die automatisch soft-body-objecten voor kleding in elkaar zet

bereik je je doel sneller. De kleding hangt dan soepel om het lichaam en beweegt mee met de daaronder liggende figuur.

Animation Master genereert bij de weergave zowel radiosity-effecten als perfecte tekenfilmfiguren met zuivere contouren en de voor cartoons gebruikelijke kleurverlopen. Het bestandssysteem-achtige projectvenster bewaart ook in grotere producties het overzicht. Objecten verwijzen met links naar hun materialen, scènes verwijzen met links naar de objecten die er deel van uitmaken.

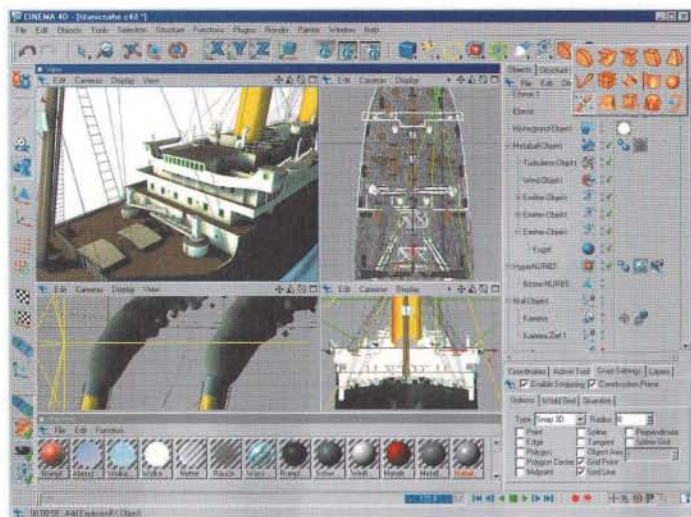
De Windows- en Mac-versies van het programma zitten op dezelfde cd, zodat je gemakkelijk van platform kunt wisselen. Irritant: de cd fungeert als dongle en moet daarom bij de programmastart aanwezig zijn. De eerst geteste versie 8.5k bleek onder beide besturings-systemen instabiel te zijn. Inmiddels is Hash bij de onder-versie 8.5p aangekomen. Die laat een robuustere indruk achter – bij de k-revisie duurde het nooit langer dan een half uur voor er weer een crash volgde.

## Maxon Cinema 4D XL 7.1

Versie 7.1 van Cinema 4D XL wordt al door Maxon geleverd; de versies volgen zo snel op elkaar dat voor onze test nog een late bètaversie van 7.0 dienst moest doen. De renderingmogelijkheden van het programma werden goed doorontwikkeld; het reeds vrij geavanceerde basisconcept van de software bleef daarentegen in principe hetzelfde: hoewel Cinema 4D objecten ook op de klassieke wijze als polygonen bewerkt, is het in de eerste plaats geschikt voor een werkwijze waarbij je achteraf in het constructieproces kunt ingrijpen – ook met animatie.

Het programma biedt basis-objecten tot en met bolsegment en dodecaëder (twaalfvlak) aan, die in hun afmetingen geanimeerd kunnen worden. Bijzondere bewerkingen veranderen bijvoorbeeld spline-curves of zetten polygoonobjecten in subdivision surfaces om. Hierbij blijven zowel de spline-cur-





De hiërarchische scènestructuur van Cinema 4D XL combineert onder andere spline-vlakken, vervormingen en metaballs. Alle elementen blijven grotendeels animeerbaar.

ves als de polygoonobjecten animeerbaar; Cinema 4D past het daaruit resulterende vlak automatisch aan.

Bovendien is er een groot aantal vervormingsfuncties beschikbaar, bijvoorbeeld om de zo gegenereerde objecten om hun eigen as te verdraaien of om een cilinder te wikkelen. De gebruiker kan die objecten niet alleen in elkaar schuiven en animeren maar met behulp van grafische bedieningselementen ook direct in de scène plaatsen.

De rangschikking in de scènehiërarchie vergt wat gewenning: deze deformatie-objecten bevatten de objecten niet. De objecten staan veeleer op hetzelfde niveau of daarboven. 'Instanced objects', metaballs, bones-skeletten en de live-uitkomsten van Booleaanse bewerkingen voegen zich daarentegen logisch in de hiërarchieboom van een scène in.

De opbouw van de software staat een vergelijkbare werkwijze als met de 'construction history' van de grote programma's toe. Bij de elementaire modelleringsfuncties moeten Cinema-4D-gebruikers echter met minder genoegen nemen. Zo vormt het programma weliswaar spline-vlakken uit spline-ribben of geëxtrudeerde curves, maar om deze nu als 'NURBS' aan te duiden grenst aan ophichtertij.

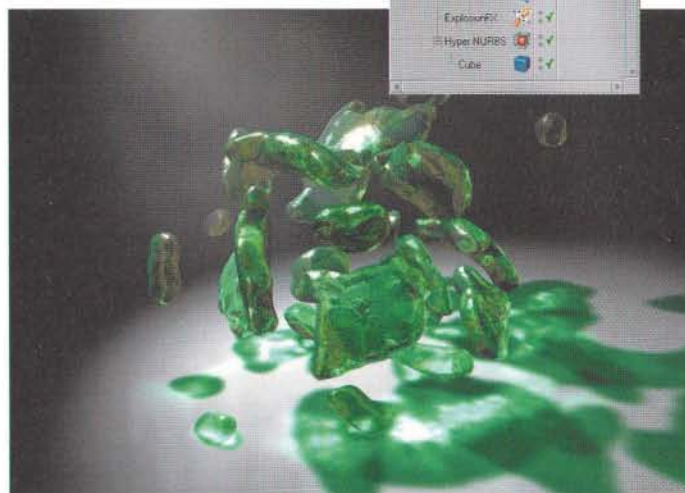
Het programma biedt een spline-vlak waarmee vervormde rechthoeken, cilinders of ringen gevormd kunnen wor-

den. Je kunt de structuur niet gericht met extra rijen of kolommen van besturingspunten verfijnen, wat bij NURBS dus wel mogelijk is. Functies voor trim-curves (zie woordenlijst) of zachte verbindingen tussen objecten ontbreken eveneens.

De subdivision surfaces, hier als 'HyperNURBS' aangeduid, staan geen weging van de punten of harde randen toe. De resolutie in polygoon kan echter apart voor de preview en de definitieve rendering worden ingesteld – zelfs animeerbaar, zodat je objecten tijdens het dichterbij komen kunt verfijnen. De metaballs van Cinema 4D kleven niet alleen als taai kogels aan elkaar, maar veranderen vreemd genoeg ook spline-curves in worsten of spiermassa's – eveneens animeerbaar.

De nieuwe functie voor de polygoonreductie vormt min of meer het tegendeel van de subdivision surfaces. De functie verschijnt als een 'deformation operator' in de constructiehiërarchie en verlaagt de resolutie van een object naar het benodigde niveau. Hierbij houdt Cinema 4D belangrijke vormenkenmerken zoals harde rimpels in het oppervlak zo veel mogelijk in stand.

Omvangrijke functies voor het magnetisch 'inrasteren' helpen om curves en 3D-objecten zuiver te construeren. Het programma trekt punten bijvoorbeeld niet alleen naar dichtbij gelegen hoekpunten, maar des-



De nieuwe explosie-operator van Cinema 4D XL blaast objecten op in driedimensionale fragmenten – hier verfijnd met subdivision surfaces en de eveneens nieuwe polygoonreductie- en caustics-effecten.

gewenst op spline-curves of vlakken. Zo kan een curve bijvoorbeeld probleemloos om een globeoppervlak worden gelegd.

Cinema 4D beheert materialen apart van de scènehiërarchie globaal, daardoor kunnen ze gemakkelijker voor de hele scène worden bewerkt. Terwijl complexe ruispatronen of speciale shaders zoals röntgenbeeld of anisotrope reflectie tot dusver alleen bij derde aanbieders en diverse gratis aanbiedingen uit internet te vinden waren, heeft Maxon versie 7.0 flink uitgebreid: de eerste apart verkrijgbare shader-verzameling Smells Like Almonds 2.5 van BhodiNutz is nu een vast onderdeel van de software.

De nieuwe release kreeg niet alleen een blinn-shader, maar ook in ruime mate regelbare reflectieprofielen. Spiegelende objecten zien er nu desgewenst ruw uit en doorzichtige objecten melkachtig. De rekentijden worden hierbij echter vele malen langer: het programma past niet gewoon een onscherpfilter toe, maar verandert willekeurig de richting van gereflecteerde en gebroken stralen.

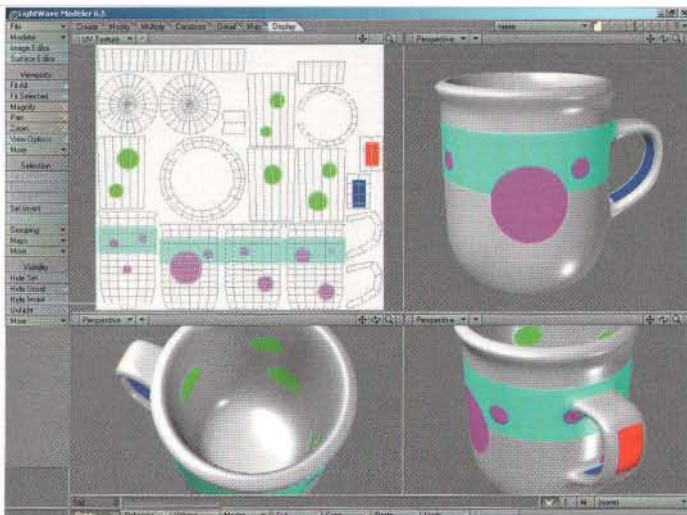
Cinema 4D biedt handige functies voor de inrichting en het gebruik van bones. Hun werkingsbereik wordt ofwel vastgelegd met invloedsgebieden of door een op het oppervlak getekende gewichtstoekenning. Deze gewichtstoekenningen leggen desgewenst ook de invloed van andere vervormingen vast.

Cinema 4D beheerst van zich uit geen morphing met meerdere doelen. Desnoods kun je deze functie inclusief schuifregelaars per script toevoegen. Bij het synchroniseren met geluid is het handig dat het programma audio-golven langs de tijdbalk weergeeft. Eigenlijk gaat het om een afvalproduct van een veel uitgebreidere functie: in de scène kunnen geluidsbronnen en microfoons worden geplaatst die audiobestanden weergeven respectievelijk het virtuele geluid naar een WAV-bestand renderen – een in dit testveld unieke functie. Bij de geluidsberekening houdt Cinema 4D XL rekening met afstanden, uitstraalgedrag en zelfs met het dopplereffect. Zo kun je een voorbij scheurende auto het geluid van een draaiende motor meegeven; Cinema 4D geeft het geluid dan van links naar rechts weer, laat het naarmate de afstand groter wordt wegsterven en bij het voorbijrijden in toonhoogte dalen.

Met non-lineaire animatie mixt de software bewegingen in elkaar. Deze functie is vooral voor skeletanimatie bedoeld: hij verwerkt geen animaties van texturen of afzonderlijke objectpunten, maar alleen bones en elementaire animaties van positie en grootte. Om precies te regelen hoe bewegingen evenredig in elkaar overgaan, kun je de weergegeven functiecurves niet in de juiste vorm trekken, maar moet je op omslachtige wijze getallen intypen.

Het partikelsysteem van





**Desgewenst verwerkt LightWave textuurstukken per uv-map. Je kunt dit vergelijken met de manier waarop een kleermaker een stof in stukken knipt.**

Cinema 4D XL verwerkt praktisch alles, wat je in zijn hiërarchie gooit – of dat nu traditionele 3D-objecten inclusief animatie, lichtbronnen of metaballs zijn. Zo ontstaat na een druk op de knop een school visen, een regen van fonkelende sterren of een taaie lavastroom.

Terwijl 3D-software objecten tot dusver hooguit in polygonen liet exploderen, genereert Cinema 4D XL 7.0 driedimensionale brokstukken met instelbare sterkte. In plaats van een object in hele kleine delen te laten exploderen, maakt het programma desgewenst ook grotere fragmenten. Explosies beginnen in een vrij definieerbaar centrum; aparte instellingen leggen vast hoe de brokstukken dwarrelend op de grond vallen.

Anti-aliasing wordt groten-deels automatisch door het programma doorgevoerd. Details, die eerst zelfs met 8 x 8-supersampling fragmentarisch of onscherp werden weergegeven, worden door de nieuwe renderer direct duidelijk weergegeven. In de test kwam de rekestijd met complexe objecten ongeveer met de renderduur bij 4 x 4-supersampling in de vorige versie overeen.

Bij de multipass-rendering schrijft Cinema 4D het beeld naar keuze weg als Photoshop-bestand, waarin reflecties, schaduw, radiosity en vele andere effecten als beeldlagen met bijbehorende fadinginstellingen op elkaar liggen. Om bijvoor-

beeld schaduwen zachter te maken of reflecties een andere kleur te geven, hoef je dan alleen maar een paar keer in de beeldbewerkingssoftware te klikken.

In de cartoon-modus genereert de renderer zuivere lijnfiguren, maar tekent standaard met één pixelbreedte en geeft alleen de buitenste contouren van vlakken weer, geen vouwen binnenin – of je moet het hele wireframe laten renderen. Zo behoort een tekenfilm er meestal niet uit te zien.

De nieuwe renderfuncties radiosity en caustics zijn het pronkstuk van het programma. Bij de andere testkandidaten nogal omslachtig in te richten, leiden ze in Cinema 4D zonder al te veel zoeken tot de juiste instellingen. Terwijl het de

radiosity-weergave voorbereidt, toont het programma ter oriëntatie zelfs de over de oppervlakken verdeelde steunpunten. Heel ongebruikelijk: caustics worden naar keuze ook ruimtelijk in rook en nevel weergegeven, niet alleen op objectvlakken. Zo geeft het programma zelfs weer hoe lichtstralen zich achter een lens verzamelen en achter het brandpunt weer uit elkaar gaan.

Inhoud en uiterlijk van functielijsten, vensters en tabbladen kan de gebruiker grotendeels zelf vastleggen. De bijbehorende extra functies laten zich naadloos in de bedieningsinterface inbedden. De help-functie van Cinema 4D XL roept alleen de eveneens op papier meegeleverde handleiding in Acrobat Reader op. De omvang van de handleiding valt afgezet tegen de performance van de software wat magert uit; de nieuwe tutorial was nog niet beschikbaar.

Met versie 7.0 krijg je nu een 3-voudige licentie van de netwerk-renderer; voor het integreerbare 3D-tekenprogramma BodyPaint 3D moet nog steeds bijbetaald worden. De 'Production Suite' combineert Cinema 4D, BodyPaint 3D en een onbeperkte versie van de netwerk-renderer. Maxon stelt op het moment op internet een gratis update beschikbaar, waarmee de vorige versie 6.3 onder Mac OS X met Aqua-interface en geheugenbeveiliging draait; een bijbehorende update voor versie 7.0 moet nog volgen.

**Met 'HyperVoxels' genereert LightWave rookwolken of hypertextures. Procedurele....**



**...texturen zorgen zowel voor groeven als voor de kleuren van de oppervlakken.**

## NewTek LightWave 6.5

Tot versie 5.6 was het duurste pakket uit dit testveld strikt onderverdeeld in een modelleringsgedeelte ('Modeler') en een animatiegedeelte ('Layout'). Intussen overbrugt NewTek de grenzen tussen beide deelprogramma's met behulp van een database, 'Hub' genoemd. Dankzij deze component kan de gebruiker moeiteloos tussen Modeler en Layout switchen; veranderingen in een applicatie hebben de omgekeerde actualisering in de andere applicatie tot gevolg.

Na het verschijnen van versie 6.0 klaagden gebruikers over moeilijkheden met de Hub, de aanvankelijke problemen lijken inmiddels opgelost. Onder Mac OS is de Hub in eerste instantie uitgeschakeld; NewTek adviseert hem daar pas vanaf 300 MB RAM te gebruiken.

LightWave presenteert een complete set modelleringsfuncties voor polygoonobjecten. Doordat het programma polygoonobjecten als kooien beschouwd biedt het deze toolset ook voor subdivision surfaces met gewogen hoekpunten aan, hier 'SubPatch' genoemd. De gewichten kan de gebruiker net als kleuren of de toewijzing bij bones in 3D op de objecten tekenen.

Het lay-out-programmadeel wordt door Subdivision Surfaces zelf in polygonen opgesplitst, ze verwachten geen afgeronde polygoonobjecten van de Modeler. Daardoor kan LightWave vervormingen op de kooien van de subdivision surfaces toepassen en niet alleen op de afgeronde objecten.

LightWave staat in de Modeler een meervoudige undo toe, in de Layout daarentegen maar één undo-stap. Daar staat tegenover dat daar de lijst van alle aangeroepen commando's ('Command History') als tekstbestand opgeslagen kan worden – deze lijst kan bijvoorbeeld later als macro verder worden gebruikt.

De bewerking van materialen functioneert in Layout en Modeler met dezelfde dialoogvensters. Als deelobjecten materialen moeten dragen, moeten ze



## 3D-middelklasse – Checklist

Producent	Amabilis	Hash	Maxon	NewTek
Product	3D Canvas Pro 3.32	Animation Master 8.5a	Cinema XL 7.1	LightWave 6.5
Web	www.amabilis.com	www.hash.com	http://www.maxon.de/index_e.html	www.newtek.com
Algemeen				
Platform	Windows vanaf 95 en 2000	Windows vanaf 95, MacOS vanaf 8.0	Windows vanaf 95, MacOS vanaf 7.6.1 (PPC)	Windows vanaf 95, NT-Version voor Alpha, MacOS vanaf 8.6
Taal software en documentatie	E/E	E/E	E/E	E/E
Modellering en animatie in een stap	gedeeltelijk	✓	✓	–
Objecten in scènes bewerkbaar	gedeeltelijk	–	✓	–
Realtime-preview	DirectX	DirectX/OpenGL	OpenGL	OpenGL
Preview correct met proc. texturen / spot-grenzen / highlights	–/✓/✓	✓/✓/✓	alleen 2D-texturen/✓/✓	–/✓/✓
Undo-stappen	meerdere	meerdere	meerdere	Modeler: meerdere, Layout: een
Interface vrij te veranderen	–	minder	ruim	minder
Extra module / interface uitbreidbaar	✓/ beperkt	✓/ beperkt	✓/✓	✓/ beperkt
scripttaal / macro-recording	–/–	–/–	Java-achtig/–	JavaScript-achtig/–
C/C++-interface voor Plugins	niet openbaar gemaakt	✓	✓	✓
Instanties van objecten / vanuit LAN inbinden	–/–	✓/✓	✓/–	✓/✓
3D-importformaten o.a.	DXF, 3DS, X, OBJ, VRML 1, COB, POV	DXF, 3DS	3DS, DXF, 3DM, VRML 1/2, OBJ, LWO, LWS, DEM, Manzooom	DXF, 3DS, OBJ
3D-exportformaten u.a.	DXF, 3DS, X, OBJ, VRML 1, COB, POV	DXF, 3DS	3DS, X, DXF, 3DM, VRML 1/2, OBJ	DXF, 3DS, OBJ, VRML 97
Modellering				
Spline-objecten / Trim-curve / aan elkaar lassen	✓/–/✓	✓/✓/✓	✓/–/–	–/–/–
Subdivision Surfaces / puntgewichten / randscherpte	–/–/–	–/–/–	✓/–/–	✓/✓/–
Metaballs: basisvormen / animeerbaar	–/–	alleen als partikel	kogel, spline / ✓	kogel / ✓
Displacement Map	–	✓	✓	✓
Const. History of relationeel modelleren	vervormingen in elkaar schakelen	–	vervormingen in elkaar schakelen	–
3D-tekenen kleur / vorm	✓/–	–/–	optional (BodyPaint 3D)	✓/–
Texturen per muis aanpassen	alleen uv	alleen 'Decals'	✓	✓
Magnetisch aanhechten op rooster / vertices / randen / vlakken	✓/–/–/–	✓/–/–/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/–/–
Animatie				
Bones/Vertex Painting/inverse Kinematica	✓/–/✓	✓/–/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Andere animeerbare vervormingen	Bend, Shear, Taper, Twist, Burst, Crease, Swirl	Distortion Box	Buigen, Bulge, Explosion, FFD (= Lattice), Smelten, Splinteren, Stuiken, Verdraaien etc.	Sock Monkey, Bend, Pole, Shear, Taper, Twist, Vortex, Effector, Inertia, MathMorph, Serpent etc
Graph-editor	–	✓	✓	✓
Morphing / meerdere doelen mengen	–/–	✓/✓	✓/✓ [per expressie]	✓/✓
Motion-Capture-Import	BioVision	diverse formaten	BioVision	–
Fysische simulatie	–	✓	alleen voor partikel	voor partikel en Soft Body
Biomechaniek / Soft Body	–/–	–/✓	–/–	–/✓
Partikelsysteem / objecttypen erin	–/–	✓/lijnen, haren Metaballs, zwerm: standaardobjecten	✓/standaard-3D-objecten, lichtbronnen, Metaballs	✓/pixel, volumepartikel, standaard-3D-objecten
Expressie-scripts	–	–	✓	✓
Audio-golfvorm in tijdslijst	–	✓	✓	✓
Rendering				
Vlakke lichten / zachte schaduwen	zie tekst	–/✓	✓/✓	✓/✓
Diepte- / bewegingsonscherpte	–/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Halo om licht gevende objecten	zie tekst	✓	✓	✓
Caustics / Radiosity	–/zie tekst	–/✓	✓/✓	✓/✓
Volume-rendering / volumetrische lichten	zie tekst	✓/✓	✓ [en optioneel PyroCluster]/✓	✓/✓
Cartoon-rendering	–	✓	beperkt	✓
MIP-Map/SAT	in preview/–	–/–	✓/✓	–/–
Anisotrope highlights	–	zie tekst	✓	✓
Shaderscripts	zie tekst	–	✓	✓
Interactieve renderer	–	–	–	✓
Ondersteuning voor multiprocessor	–	–	✓	✓
Netwerk-renderer / ook voor afzonderlijke plaatjes	zie tekst	–/–	drie licenties /–	✓/✓
Beoordeling				
Geometrische modellering <sup>1</sup>	⊖	⊖	⊕	⊕
Textureren en rendering <sup>1</sup>	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Animatie <sup>1</sup>	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Handhaving / Leercurve	⊖/⊕	⊕/⊖	⊕/⊕	⊕/⊖
Documentatie / help	⊖/⊕	⊕/⊖	⊖/⊕	⊕/⊕⊕
Prijs				
Commerciële versie	50 US-\$, 3D Canvas: gratis	300 dollar	4.617 hfl	6543 hfl (Windows), 4183 hfl (Mac)
Studentenversie	–	200 dollar	357 hfl	op aanvraag
<sup>1</sup> omvang van de functies	<sup>2</sup> The Official Blender 2.0 Guide: 50 US-\$			
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	⊖ voldoende	⊖ slecht	⊕⊕ zeer slecht



om te beginnen een naam krijgen; eenvoudig drag & drop biedt LightWave niet aan. Waar andere applicaties zoals Cinema 4D complete materialen over elkaar kunnen leggen, kan LightWave alleen telkens textuurbeelden, bijvoorbeeld voor kleur of glans laten overlappen. Om twee etiketten op een fles te plakken, maak je dus niet gewoon drie materialen aan (glas en twee etiketten), maar slechts één, waarvan de glans en de kleur door overlappende texturen wordt geregeld.

De uv-weergave breidt een object net als bij het knippen van een lap stof vlak uit. Je kunt het dan punt voor punt naar de juiste plaats van een textuur trekken. In versie 6.5 kunnen de polygonen zelfs uit elkaar geknipt worden en op verschillende plaatsen van het textuurbeeld worden gelegd. Dat lukt echter alleen goed voor polygoonobjecten, aangezien subdivision surfaces na het opknippen in polygonen als verzameling van overeenkomstige ovals verschijnen – eigenlijk logisch, maar niet te gebruiken.

NewTek levert een aantal exotische shaders mee: het palet loopt uiteen van anisotrope reflecties tot en met het maken van schaduwen met een puntpatroon overeenkomstig een afdrucker. Ook verfijnde cartoonachtige kleurnuances met zuivere randlijnen, die zelfs op de achtergrond dunner kunnen worden ontbreken niet. De instellingen hiervoor liggen niet in de materiaal-editor, maar worden in de 'Object Properties' voor elk model afzonderlijk gedefinieerd.

De voorraad aan patroonfuncties is enorm. Uit het samenspel van procedurele kleurverlopen en ingangsvaariabelen, zoals bijvoorbeeld van de invalshoek ontstaan glinsterende, van kleur verwisselende oliefilms en röntgenbeelden. De interactieve renderer 'VIPER' geeft veranderingen aan materialen direct aan de hand van het voltooid object in de scène weer.

Bones worden weliswaar nog steeds in de Layout gedefinieerd, maar kunnen in de Modeler wel als 'Skelegons' worden voorbereid. Dat is nog steeds een stap te veel, maar

verder laten bones in LightWave niets te wensen over – net zo min als de morphing, dankzij de met versie 6.0 geïntroduceerde 'EndoMorphs'.

Met behulp van EndoMorphs kan een set morph-doelen samen met het object in een bestand worden opgeslagen. Ze worden voor het animeren per schuifregelaar gemengd. Als je achteraf punten toevoegt, gaat de bestaande informatie niet verloren. De morph-doelen worden naar keuze relatief ten opzichte van het oorspronkelijke object opgeslagen, zodat je bijvoorbeeld de mond van een hoofd naar onderen kunt schuiven, zonder dat de mond bij het lachen terug naar boven springt. Modeler werd in versie 6.5 met functies uitgebreid die het hele model inclusief zijn morph-doelen correct draaien en schalen.

LightWave 6.5 omvat een partikelsysteem met berekeningen van collisions en fundamentele krachten; texturen kunnen bijvoorbeeld de snelheid van de partikels regelen. Het systeem sproeit naar keuze lichtpunten of volume-objecten in de scène of koppelt met de plugin FX\_Linker willekeurige 3D-objecten inclusief animatie aan de deeltjes.

Een soft-body-simulatie werkt in combinatie met het partikelsysteem. De soft-body-simulatie berekent wiebelende objecten of kleedt objecten in stoffen die elastisch met die objecten en de wind meebewegen. Na veranderingen aan de scène is er telkens een simulatierun nodig om de zachte objecten te actualiseren. Soft-body-objecten proberen desgewenst ondanks vervorming hun volume te behouden – net als een met water gevulde ballon.

Niet-lineaire animatie ontbreekt in de basisuitrusting van LightWave; hier speelt de software bij wijze van uitzondering niet in de eerste divisie.

De renderer beheerst niet alleen radiosity, maar ook caustics. De diffuse belichting berekent LightWave met een uitbreiding van de normale raytracing-straalvervolgging. Als er te weinig berekeningen werden doorgevoerd ontstaan er vlekke in plaats van getande grenzen tussen licht en schaduw.

Na de berekening bevriest LightWave desgewenst de inkleuring inclusief radiosity en caustics per materiaal – als uv-textuur of per hoekpunt gedefinieerde kleur. Dit vastleggen helpt ook om complete texturen te vereenvoudigen of groeven op het oppervlak donker te kleuren en er daardoor verveerd te laten uitzien.

Scènes met vastgelegde belichtingseffecten kan de gebruiker in OpenGL doorlopen. Nevel, cross-fadingvlekken en de reflecties van environment maps toont de OpenGL-weergave eveneens in realtime.

Een nieuw filter in LightWave 6.5 zorgt voor onscherpe reflecties. Een zon-hemel-renderer zit al langer in de software; in de nieuwe versie levert hij betere zonsondergangen en cirrus-wolken dan de voor zulke effecten beroemde landschapsgenerator Bryce.

Met 'HyperVoxels' ontstaan misschien wel de meest spectaculaire effecten van het programma. Ze produceren animeerbare volumetrische vuurzeeën, dotten watten en wolkenmassa's evenals steenklompen, bacteriën of druipsteengrotten met vaste, maar driedimensionaal gegroefde oppervlakken. Voor snellere resultaten legt LightWave in versie 6.5 naar keuze halftransparante tweedimensionale beelden over elkaar, in plaats van echte driedimensionale rook te berekenen.

LightWave wordt met verschillende programma's voor het inrichten van render-farms voor het desbetreffende besturingssysteem geleverd.

De clients lopen zonder kopieerbeveiliging; de hoofdprogramma's Modeler en Layout hebben onder Windows een stekker voor de kopieerbeveiliging aan de Centronics-printerpoort nodig – niet geschikt voor 'legacy-free'-computers. NewTek levert voor Mac OS in elk geval een USB-dongle mee.

Het pakket omvat geen enkele elektronische hulpfunctie. De handboeken inclusief een beknopte handleiding van 81 pagina's vallen afgezet tegen de performance duidelijk te krap uit. We missen met name een referentiedeel, dat de menu's functie voor functie doorloopt. Na afronding van de

Not a Number

Blender 2.12

www.blender.nl

Windows vanaf 95, Linux, BeOS, FreeBSD, IRIX, Solaris, (Mac OS X)

E/E

✓

✓

OpenGL

✓/-/-

een, alleen voor vertexbewerking

gemiddeld

✓/✓

Python/-

✓

'DupliVerts' / ✓

DXF, VRML 1, diversen via scripten

DXF, VRML 1, n via scripten

✓/-/-

✓/-/-

kogel, afgeronde cilinder / ✓

-

-

✓/-

met hulpobjecten

✓/✓/-/-

✓/-/✓

Lattice, Wave

✓

✓/✓

-

alleen voor partikel en real time modus

-/-

✓/ Halo, standaard 3D-objecten

✓

-

-/✓

optioneel (ZBlur) / ✓

✓

-/✓

-/✓

✓

✓/-

-

-

-

-

diverse extra oplossingen

Θ

O

O

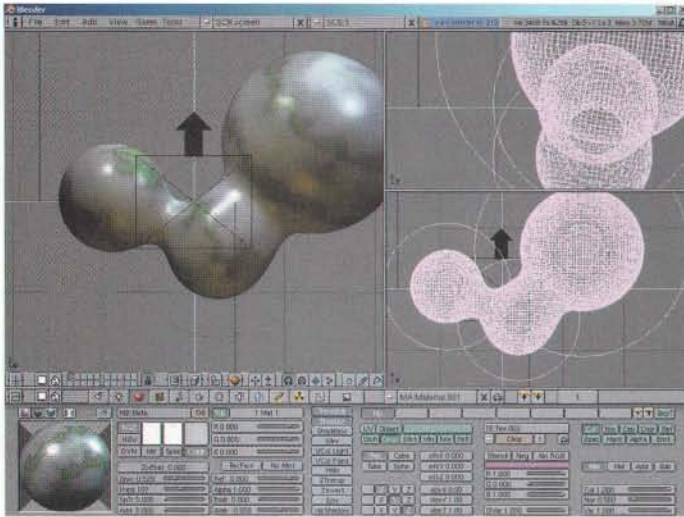
Θ/Θ

O'/ΘΘ

gratis<sup>2</sup>

-





Voor nul gulden krijg je met Blender een 3D-programma dat voorzien is van de fundamentele modeller- en animatiefuncties.

test gaf NewTek versie 6.5b van de software vrij; die onder Mac OS X met Aqua-interface en geheugenbeveiliging loopt.

## Not a Number - Blender

Blender dat aanvankelijk alleen in de basisversie niets kostte en nu geheel gratis is, is een exoot onder de 3D-programma's. Fabrikant Not a Number (NaN) wil op die manier bereiken dat het programma zich zo tot 'de facto' standaard ontwikkelt. Geld wil men dan bij hardwarefabrikanten verdienen, bijvoorbeeld met speciale versies voor spelconsoles.

Om die reden heeft het programma waarschijnlijk omvangrijke realtime-functies. OpenGL, collisionherkenning en fysica-simulatie moeten samen met scripts in de scripttaal Python tot spellen worden samengevoegd.

Het programma gebruikt OpenGL niet alleen voor de 3D-preview, maar ook voor de hele interface. Hiermee kan het gemakkelijk geporteerd worden, zoals uit het grote aantal ondersteunde besturingssystemen blijkt. Mac OS X moet er binnenkort bij komen.

De zelf gemaakte interface heeft ook nadelen: met eenvoudig uitproberen bereik je je doel niet. De handleidingen die gratis onder [www.rash.f2s.com/links.htm](http://www.rash.f2s.com/links.htm) worden aangeboden bieden bijvoorbeeld hulp.

Not a Number verkoopt bovendien 'The Official Blender 2.0 Guide'. Bij het boek wordt ook meteen de software meegeleverd. Het realtime-deel van Blender blijft echter praktisch buiten beschouwing; met name voor het 3D-tekenen en voor de export zouden uitvoerigere beschrijvingen wenselijk zijn.

Blender biedt voor het modelleren niet alleen polygonobjecten, maar ook elementaire subdivision surfaces (hier 'S-Mesh'), metaballs en een relatief primitief NURBS-object, dat bij gebrek aan naadloos plakken of trim-curven slechts meer of minder vervormde rechthoeken, cilinders, ringen of bollen vormt. Geëxtrudeerde curven blijven levendig en kunnen achteraf van nieuwe diepte en schuine randen worden voorzien. Bij de geometriebewerking – en alleen daar – beheerst Blender een undo met één stap diepte.

In de opties voor materialen is alles aanwezig; van reflectie tot bump. De 3D-tekenfunctie wijst kleuren aan hoekpunten toe; het programma interpoleert het kleurverloop dan via de vlakken van de polygonen. Blender legt enorme bergen identieke en automatisch geactualiseerde objecten aan; voor de posities van deze objecten oriënteert de software zich aan de hoekpunten van een ander object.

Het partikelsysteem maakt van objecten emitters, die licht-

schijnen ('halo') of volwaardige objecten uitstralen. Blender berekent de snelheid van de deeltjes net als de op hen inwerkende krachten uit texturen. De 'Official Blender 2.0 Guide' laat zien hoe de renderer getextureerde lichtschijven in simpele haren verandert.

Bij de bones-animatie verbindt Blender alle punten die in een bepaalde ellipsoïde liggen tot een bone. Als dat niet nauwkeurig genoeg is, moet je er extra 'Deformation Objects' aanhangen. De elders gebruikelijke hoekbeperkingen – die bijvoorbeeld kunnen voorkomen dat de linker bovenarm het hart doorboort – biedt Blender niet direct aan. Je kunt zulke beperkingen echter per script toevoegen.

De functiecurve-editor mixt verschillende morph-doelen. Hierbij kunnen ook negatieve delen of waardes boven 100 procent worden gebruikt, zodat een glimlach ook in hangende mondhoecken of een duidelijke lach kan veranderen.

Omdat Blender geen raytracing doorvoert, moet je reflecties per environment-map nabootsen. Ook lichtbreking kan in principe gesimuleerd worden; maar dat is wel arbeidsintensief. De lichtwerking is eveneens beperkt: alleen de spot kan een schaduw werpen.

In de cartoon-modus levert de renderer zuivere omtreklijnen. Als je een te hoge lijnsterkte selecteert, verschijnen er echter ook interne polygonen. Voor het gebruik van de radiosity-functie moet je de scène eerst beveiligen: want hiervoor splitst Blender de objecten in hun kleinste delen op, berekent dan hun wederzijdse belichting en wijst de daaruit resulterende kleuren aan de hoekpunten toe.

Blender verwerkt desgewenst 3D-scènes en externe bestanden meteen in de ingebouwde video-editor. Daar kun je ze snijden en over elkaar leggen en voorzien van effecten tot een film mixen.

## Conclusie

LightWave en Cinema 4D zorgen met uitgebreide render- en textureringsmogelijkheden voor de fraaiste beelden. LightWave blinkt uit met de Hyper-Voxel-volume-objecten en

soft-body-effecten, voor minder geld kun je echter al in het bezit komen van Cinema 4D XL inclusief een 3D-tekenprogramma.

Wat opbouw betreft werkt Cinema 4D XL volgens het modernste concept, vergelijkbaar met de 'grote' pakketten. Cinema 4D XL maakt hierbij gebruik van talrijke animeerbare basisvormen en deformaties. Animation Master biedt een uitstekende selectie functies (en dat niet alleen voor het animeren van figuren). Alleen confronteert het programma je in het begin met stabiliteitsproblemen.

Blender heeft voor de gebruikelijke renderingstaken de eenvoudigste uitrusting. Vergelijken met duurdere animatiesoftware brengt het niets kostende programma het er verbazingwekkend goed vanaf, ook al wordt het door de fabrikant als engine en ontwikkelingssysteem voor spellen in de markt gezet.

3D Canvas verrast de gebruiker al in de gratis basisversie met NURBS-vlakken en bones-animatie. Programma's in de gemiddelde prijsklasse kunnen er een voorbeeld aan nemen als het om de omgang met bones gaat. Hoewel zijn overige functies minder goed zijn dan die van de overige testkandidaten, is 3D Canvas een gemakkelijk te leren alternatief voor Blender.

Voordat iedereen virtuele acteurs als Marilyn Monroe of Brad Pitt uit het net kan downloaden en daarmee zijn eigen Hollywood-epos op zijn computer thuis kan produceren, zullen er nog wel een paar jaar verstrijken. Maar als het zover is zal een aantal filmproducenten zich er toch op moeten instellen dat het ook zonder grootse technieken en enkel met kunst en kunnen, mogelijk is een Oscar te winnen – of misschien wel meteen drie, zoals Nick Park voor zijn plasticine-animaties met Wallace, Gromit & Co.

## Literatuur

- [1] Jonas Lext, Ulf Assarsson, Thomas Möller: A Benchmark for Animated Ray Tracing, IEEE Computer Graphics and Applications, March/April 2001, p. 22 **ct**



## DURVEN VERKENNEN

Informatievoorziening neemt in elk bouwproces een belangrijke plaats in. Door de enorme toename in informatie zijn begrippen als gebruikersvriendelijkheid en functionaliteit

steeds belangrijker. En daarin schuilt de kracht van Brink Automatisering. Brink Automatisering is marktleider in calculatiesoftware voor de bouw en beschikt over een breed assortiment software onder het IBIS-label.

# Brink Automatisering is op zoek naar supportmedewerkers m/v (parttime/fulltime)

*"Tevreden klanten,  
daar ligt  
mijn uitdaging"*

BRINK GROEP



[www.brink.nl](http://www.brink.nl)

## Het avontuur

Je geeft gedeeltelijk telefonische ondersteuning op de afdeling support en behandelt vragen van onze gebruikers. Je lost problemen op, zowel op het gebied van hard- en software. Je bent tevens betrokken bij de productontwikkeling. Je bezit voldoende analytisch vermogen om je te kunnen verplaatsen in de problemen van de klant. Er wordt hoge prioriteit gegeven aan de (telefonische) dienstverlening en klanttevredenheid. Het up-to-date houden van relevante kennis omtrent de verschillende producten vormt een onderdeel van je werk. Je bent in staat zelfstandig de werkzaamheden te organiseren, te plannen en uit te voeren. Je krijgt ruimte om zelfstandig beslissingen te nemen binnen je eigen verantwoordelijkheidsgebied.

## De bestemming

Automatisering. Het bouwproces van opdrachtgevers ondersteunen met flexibele en praktische automatiseringsoplossingen. Daar maakt Brink Automatisering zich sterk voor. Onze software onder het IBIS-label is altijd state-of-the-art en onderscheidt zich in kwaliteit, efficiency en functionaliteit.

## De bagage

- je hebt minimaal een opleiding op MBO-niveau.
- je bent stressbestendig en je kunt zelfstandig werken.
- je hebt kennis van MS-Windows, Novell en NT.
- je beschikt over goede contactuele vaardigheden

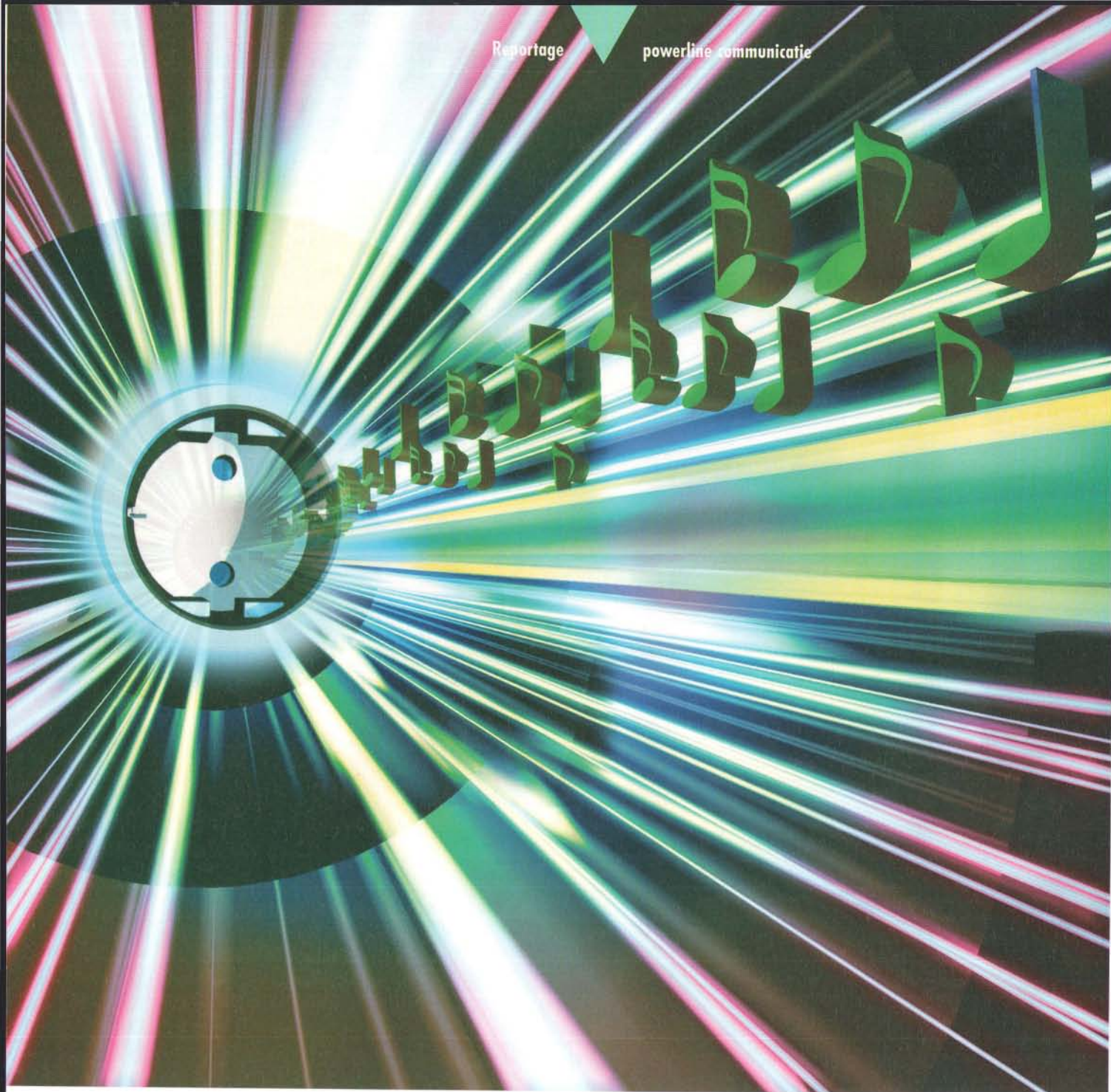
## Het ticket

- een informele organisatie waar collegialiteit voorop staat.
- goede primaire- en secundaire arbeidsvoorwaarden.
- een werkomgeving met gevarieerde werkzaamheden.
- een kans om een goed toekomstperspectief op te bouwen.

## De boeking

Meer weten? Bekijk [www.brink.nl](http://www.brink.nl). Sollicitatie met curriculum vitae kun je richten aan Brink Automatisering bv, ter attentie van Yvonne v.d. Voort v.d. Kleij, Postbus 177, 2260 AD Leidschendam of per e-mail sturen aan [y.van.der.voort@brink.nl](mailto:y.van.der.voort@brink.nl). Bellen kan ook: 070-3015301.





Peter Heusinger, Andreas Oeder

# Audio streams

## Powerline verdeelt muziek in huis

**Muzikaal behang in bad, tijdens het koken, op de hobbyzolder of in de waskelder. Dat zou toch mooi zijn, zeker als dat in cd-kwaliteit kan. Maar al die kabels leggen van de centrale versterker naar al die speakers weerhoudt veel mensen van een dergelijk project. Muziekoverdracht via powerline kan hier mogelijk bij helpen.**

Vervelende karweitjes in huis gaan makkelijker als er muziek op de achtergrond draait. Even

wat koken, daar wat opruimen, bed opmaken, stofzuigen, wasmachine inruimen of strijken; je

loopt heen en weer. Helaas lopen je versterker en boxen niet mee. Hoe kan de vlijtige huisman of -vrouw nu overal muziek krijgen met een fatsoenlijke geluidskwaliteit?

Je kan natuurlijk een walkman pakken of een draagbare cd-speler. De stereo loeihard aanzetten zodat je hem ook in bad hoort, behoort tot de mogelijkheden. Maar de mens is gehecht aan comfort en heeft geen zin om de favoriete cd de hele tijd met zich mee te zeulen en als de muziek zo hard staat dat hij in elke kamer te horen is, ontstaan er al snel problemen met de burens. Luidsprekers in elke kamer zouden optimaal zijn

als je je nek niet zou breken over lelijke bossen aansluitkabels.

Een mogelijke oplossing zonder zelfgetrokken kabels is 'powerline'. Hiermee kunnen via het lichtnet (230 volt stopcontact) digitale signalen worden verstuurd. Een typische toepassing zou er als volgt uit kunnen zien: in de woonkamer staat een moderne cd-speler, die zijn audiosignalen niet alleen via de gebruikelijke analoge en digitale uitgangen doorgeeft, maar ook via de powerline-modem. Dit apparaat verstuurt de gegevens dus via het lichtnet en vangt ze daaruit ook weer op. In alle ruimtes die van dezelfde muziek uit de centrale audio-



installatie moeten worden voorzien staan speciale actieve boxen, die via het stopcontact zowel elektrische stroom als muziekdata ontvangen.

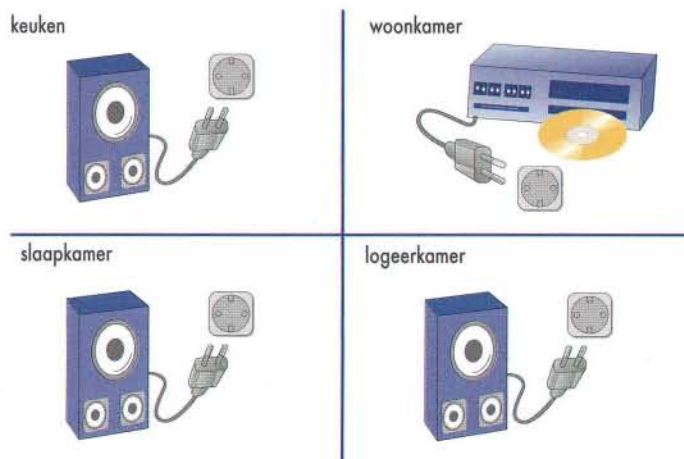
De projectgroep nettoegangstechniek van het Fraunhofer-instituut voor geïntegreerde schakelingen (IIS) in Neurenberg heeft een prototype van een hierboven beschreven systeem ontwikkeld en onder realistische omstandigheden in een huis getest. Als basis fungeerden powerline modems, die het bedrijf Polytrax uit München ([www.polytrax.de](http://www.polytrax.de)) ter beschikking had gesteld.

## Geluid door het oog van de naald

Normaliter is de gegevenssnelheid van digitale muziek – bijvoorbeeld bij de uitgang van een cd-speler – rond de 1,4 Mbit per sec. De gebruikte powerline-modems kunnen echter maximaal rond de 150 Kbit per sec. via het lichtnet versturen. Om er voor te zorgen dat de muziek toch door de 'stekker' kan, moet de gegevensstroom dus worden gecompri-meerd. Hiervoor wordt de bekende compressiestandaard MPEG 2 Layer 3 (mp3) gebruikt. Daarmee wordt de hoeveelheid gegevens 11 keer zo klein, waardoor de benodigde gegevenssnelheid tot 128 Kbit per sec. daalt.

Eerst compri-meert een mp3-encoder de digitale muziekgegevens van de cd-speler in real-time. Vervolgens stuurt hij het resultaat via een seriële poort naar de powerline-modem. Deze modem past de informatie aan voor het elektriciteitsnet. De aan een ander stopcontact aangesloten ontvangstmodem demoduleert de gegevens weer en stuurt ze door naar een mp3-decoder. De decoder decompri-meert op zijn beurt weer de mp3-muziek in realtime en voert ze als analoge spanning weer door naar actieve boxen, die de gegevens als geluid weergeven.

Omdat het decoderen bij mp3 veel minder moeite vergt dan het coderen, wordt het tot de asymmetrische processen gerekend. Deze eigenschap komt goed van pas bij muziekweergave via het lichtnet. Meestal heeft één muziekbron verschillende weergave-eenheden. Terwijl de decoding met relatief zwakke digitale signaalprocessors (DSP's)



De powerline-gegevensoverdracht maakt het mogelijk om muziek zonder extra kabels door het hele huis te verspreiden.

met ongeveer 20 MIPS rekenniveau uit de voeten kan, heb je voor een encoder in een cd-speler een krachtige DSP met ongeveer 80 MIPS nodig. Daarom zullen encoder-modems iets duurder uitvallen dan decoder-modems als ze als component op grote schaal worden gebruikt door HiFi-fabrikanten. Zo zou de encoder rond de 60 gulden meer moeten kosten dan de decoder (rond de 50 gulden).

## Powerline = plug and play?

Van een eenvoudige kabelverbinding zoals je die kent van normale luidsprekers, verwacht je dat de boxen een storingsvrij signaal geven als ze zijn aangesloten. Dit kunnen de powerline-ontwikkelaars in principe niet garanderen, want technisch gezien kan gegevensoverdracht via het lichtnet nooit helemaal de garanties bieden van een directe verbinding. De directe verbinding is alleen al door de keuze van het juiste kabeltype storingsvrij te maken. Powerline moet het echter doen met het lichtnet dat in huis voorhanden is. De kabels daarvan zijn echter geoptimaliseerd om stroom te leveren en hebben bijvoorbeeld geen afscherming. Daarom hebben energiekabels ongewenste antenne-eigenschappen, ze zenden en ontvangen stoorsignalen.

De gebruikte powerline-modems gebruiken de Cenelec-banden B (95 tot en met 125 kHz) en D (140 tot en met 148,5 kHz). Hierdoor zijn wederzijdse beïnvloedingen met powerline-

modems voor de internettoegang onwaarschijnlijk – als deze ooit in Nederland gebruikt zouden worden – omdat internetmodems meestal op frequenties van minder dan 1 MHz werken. De 'audio'-modems mogen volgens Cenelec met maximaal 116 dbuV (0,63 V) zenden. Deze relatief lage spanning zou je kunnen vergelijken – in relatie tot een netwerkspanning van 230 volt – met een surfer van 1,8 meter op een golf van 660 meter hoogte.

## Wie stoort er hoe?

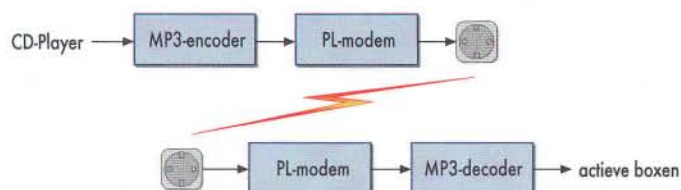
Omdat het stroomnet niet voor informatie-overdracht is bedoeld, treden er storingen op die je bij een verbinding met audiokabels niet zou hebben. Naast de altijd aanwezige ruis blijkt dat storingen van apparaten die permanent zijn aangesloten het meeste voorkomen. Dit soort storingen kunnen smalbandig of breedbandig zijn en periodiek of sporadisch optreden.

Omdat stroomleidingen niet getermineerd zijn in netwerktechnische zin – menigeen heeft met coax-ethernet of SCSI-bus-

sen gemerkt, dat zonder terminatoren netwerk- of schijftoegang niet werkt – kunnen er bij open of slecht aangepaste leidingen meer of minder sterke signaalreflecties optreden. Hierdoor wordt het kanaal zeer selectief in het kiezen van frequenties voor de gegevensoverdracht. 'Zijtakken' van het netwerk, bijvoorbeeld een midden in het netwerk aangesloten verlengkabel – versterken dit effect nog door een meervoudige uitbreiding en vaak herhaalde echo's. Wat dit betreft lijkt het frequentiespectrum van een stroomleiding op dat van een radiosignaal.

Om er achter te komen welk soort huishoudelijk apparaat de meeste storing veroorzaakt, heeft het IIS bij een normale installatie verschillende apparaten aangesloten en de muziek-kwaliteit gecontroleerd. Voedingen zoals ze in gewone pc's, monitoren en televisies gebruikt worden veroorzaken van tijd tot tijd storingen. Als je naar het spectrum van deze apparaten kijkt, dan blijkt dat storingen zich vooral voordoen als de schakelfrequentie een zuiver meervoud van de frequentie van de lichtnetadapters vormt. Zelfs wanneer in het normale gebruik de geïnduceerde storingen klein zijn en de overdracht niet storen, kunnen er bij het in- en uitschakelen door inductie toch vrij sterke storingen ontstaan. In de test veroorzaakte het inschakelen van een VGA-monitor bijvoorbeeld storingen met een spanningsamplitude tot 30 volt in het lichtnet. Hierdoor stakte de muziekoverdracht, die op dat moment bezig was, af en toe. Dit gebeurde vooral wanneer de storingen de header van het mp3-frame die de essentiële beheersinformatie van mp3-blokken transporteert, vervalsten.

Standaard elektromotoren zijn ook een veel voorkomende



**Terwijl de ontvanger genoeg heeft aan simpele standaard mp3-decoder-chips, heeft de encoder aan de zendkant vier keer zoveel rekenvermogen nodig. Het werk wordt daar nu gedaan door een dedicated digitale signaalprocessor (DSP).**



## Voorwaarts gecorrigeerd

De typische toepassing voor powerline-modems is de gegevensoverdracht tussen twee computers. Daarbij moeten de gegevens natuurlijk 'onbeschadigd' bij de doelcomputer aankomen. In een powerline-modem zorgen twee onafhankelijk van elkaar werkende mechanismen voor de integriteit van de gegevens. Eerst deelt de modem de gegevens in afzonderlijke pakketjes op en voegt door middel van de forward error correction (FEC) extra beveiligingsbits aan de gegevensstroom toe. Deze extra bits zorgen er voor, dat de ontvangers gegevensvervalsingen

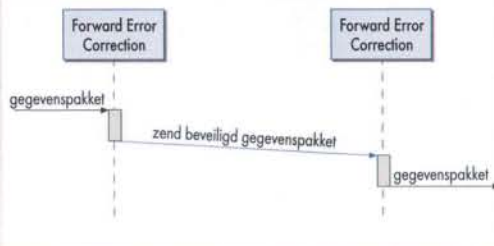
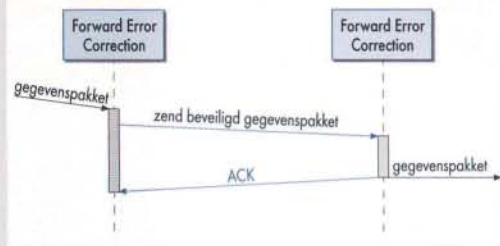
niet alleen herkennen, maar ook (in beperkte mate) kunnen corrigeren. De mate waarin fouten kunnen worden hersteld hangt af van de hoeveelheid toegevoegde beveiligingsbits.

Het tweede mechanisme ter voorkoming van fouten zit aan de kant van de ontvanger. Als de overdracht van een pakketje foutloos is verlopen, of gecorrigeerd door FEC, dan stuurt de ontvanger een ontvangstbevestiging terug. Bij gegevensverlies stuurt hij echter een negatief bericht retour, waarop de zender het in beschadigde toestand ontvangen pakket nog-

maals verstuurt. Pas na een positieve ontvangstbevestiging stuurt de zender het volgende pakket op pad. Als de overdracht op het lichtnet door een storing tijdelijk wordt gehinderd, wordt de effectieve gegevensoverdracht door de grotere hoeveelheid pakketjes die herhaald moeten worden weliswaar langzamer, maar gaan er geen gegevens verloren.

Bij muziekoverdracht aan de andere kant moet de gegevensbeveiliging op een andere manier gebeuren. Aangezien muziekoverdracht een broad-

cast-toepassing is en één mp3-verdeler dus net als een radiozender zijn programma naar meerdere ontvangers tegelijk stuurt, is een overdrachtsprocedé dat met ontvangstbevestiging werkt onpraktisch. Een zender zou weliswaar beschadigde gegevenspakketten naar tientallen of honderden ontvangers opnieuw kunnen versturen, maar het gegevensmanagement en de voortdurende omschakeling van het overdrachtskanaal zou voortdurend vertragingen veroorzaken. Een storingsvrije overdracht is hierdoor onmogelijk. Daarom werd in de powerline-modems speciaal voor muziek de bevestigingsfunctie gedeactiveerd. De beveiliging van de gegevens gebeurt nu alleen nog maar door middel van het ingebouwde FEC-mechanisme. Als ontvangstmodems sporadisch optredende fouten niet kunnen verhelpen, schakelen ze het geluid uit. De muziek stopt dan even. Praktijktesten met de prototypes hebben echter aangetoond, dat dit maar zelden voorkomt.



**Gegevensoverdracht via powerline volgens het Polytrax-principe is gebaseerd op Forward Error Correction (FEC) en herhaling van fout ontvangen gegevens (ARQ, Automatic Repeat Request). Bij muziekoverdracht naar verschillende ontvangers is een ontvangstbevestiging echter hinderlijk. Door af te zien van ARQ is er bovendien een hogere doorvoer mogelijk. (rechts/onder).**

bron van storingen. Deze motoren zitten bijvoorbeeld in stofzuigers, boormachines, ventilatoren en koelkasten. Als door versleten koolborstels vonken ontstaan, kunnen breedbandige storingen circa 20 of 30 dB – afhankelijk van de sterkte van de apparaten ook het honderd- of duizendvoudige – boven de

achtergrondruis liggen.

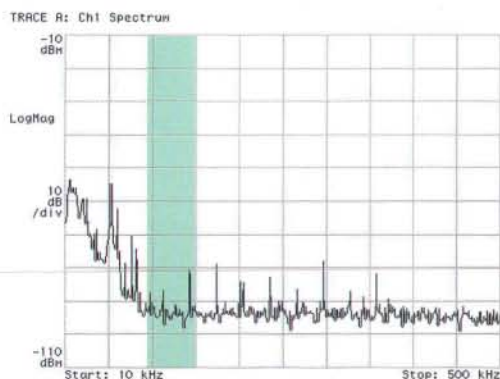
Bij 'onschuldige' stroomverbruikers, waarvan de invloed zich tot een verandering van de netwerkimpedantie beperkt, bijvoorbeeld een waterkoker of strijkijzer, hangt de 'stoorcracht' af van hoe sterk de gebruiker het netwerk belast. Zo was bijvoorbeeld bij een tafel-

waterkoker met een nominaal vermogen van 2kW de invloed op de netwerkimpedantie niet groot en het apparaat had ook geen invloed op de powerline-overdracht. Dit zag er anders uit toen een elektrische boiler met het tienvoudige vermogen (21 kW) het lichtnet belastte. In vergelijking met de waterkoker

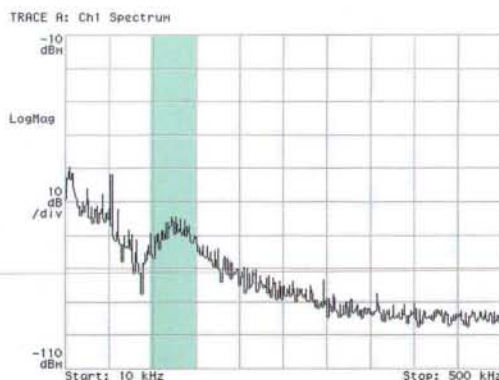
zorgde deze voor een beduidend hogere biterror rate, en de storing was te horen in het audiosignaal, omdat dit haperde.

## Resultaten

Bij steekproefsgewijze controle van gemotoriseerde huishoudapparaten bleek de invloed op de powerline-overdracht afhankelijk van de staat waarin de koolborsteltjes verkeren. Met een ventilator traden in het Fraunhofer-laboratorium af en toe storingen op, een mixer en een haarföhn zorgden voor kleine overdrachtsfouten. De ietwat oudere boormachine zorgde daarentegen voor flinke overdrachtsfouten, die de overdracht korte tijd onderbraken. Daarbij is het de vraag waar je eigenlijk een zuivere muziekweergave voor nodig hebt terwijl je gaten staat te boren, al kan het natuurlijk zo zijn dat andere mensen in een andere ruimte de muziek willen beluisteren. Ook wanneer de buurman een oudere mixer gebruikt, kan deze het huisnetwerk al zo 'vervuilen', dat de powerline-muziekoverdracht



**Een netvoeding, bijvoorbeeld van een pc, kan een stoornisfactor vormen bij powerline-muziek. Sommige pieken komen in zijn spectrum (links), nog boven de 100 kHz. Universele motoren veroorzaken – afhankelijk van de staat van hun koolborstels – beduidend sterkere storingen in de voor mp3 belangrijke band (ongeveer 90 tot en met 150 kHz).**





## OFDM, het moduleringsprocédé

Omdat de gegevens door middel van de powerline-techniek anders dan bijvoorbeeld bij Ethernet of ISDN niet in de basisband worden overgedragen, maar in de hogere, speciaal daarvoor vrijgegeven Cenelec-frequentiebanden, is een modulatieprocédé nodig, om de gegevensstroom uit de basisband in de daarvoor voorziene frequentiebanden te 'verschuiven'. Bij de powerline-overdracht blijkt het OFDM-

procédé erg geschikt te zijn. Dit principe wordt ook bij de door ons gebruikte powerline-modems gebruikt.

OFDM staat voor 'Orthogonal Frequency Division Multiplexing'. Net als bij de eerste high speed modems van begin jaren '90 worden er in plaats van enkele brede dragers een groot aantal smalle gebruikt. Mensen die allang hiermee te maken hebben herinneren zich misschien nog de PEP-techniek. Hierbij

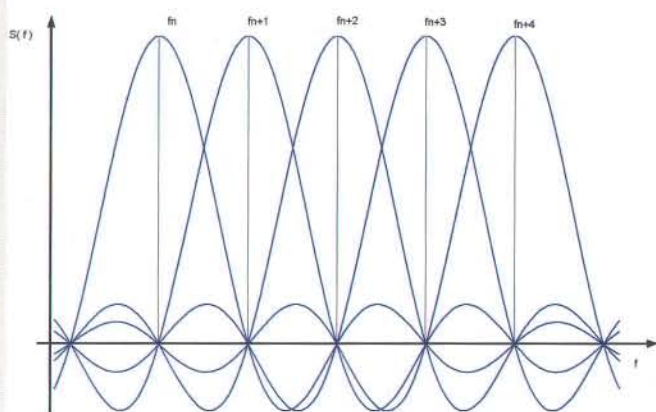
splitst het modem de binnenkomende seriële gegevensstroom (bijvoorbeeld  $1 \times 160$  kilobit per sec.) in verschillende parallelle gegevensstromen (bijvoorbeeld  $4 \times 40$  kilobit per sec.).

Dankzij de smalle bandbreedte van de afzonderlijke dragers kun je er van uitgaan, dat het fasenverloop en het dempingsgedrag in de subbanden nauwelijks verandert. Daarom is een arbeidsintensieve kanaalfiltering niet nodig. Dit is wel nodig bij een modulatieprocédé met maar één hoofddrager. Om er voor te zorgen dat ondanks de overlapping van de afzonderlijke spectra de wederzijdse beïnvloeding van de subdragers zo klein mogelijk is, worden hun frequenties zo vastgelegd, dat ze orthogonaal ten opzichte van elkaar verschoven zijn. Dit betekent dat de frequenties van de aangrenzende dragers in de nulfasen van het spectrum van een drager liggen.

Een simpele methode om dit te realiseren zou zijn om met de parallelle gegevensstromen een veelvoud van afzonderlijke signaalgeneratoren, die ieder op de juiste frequentie zijn afgestemd, aan te sturen. De hiervoor noodzakelijke besturingslogica zou dan echter wel erg omvangrijk

worden. Daarom wordt er meestal een andere methode gebruikt. Het modulatiesignaal voor elke afzonderlijke drager wordt door middel van een IFFT (Inverse Fast Fourier Transformation, gemaakt met bijvoorbeeld het Cooley-Tukey-algoritme) naar het juiste tijdgebied omgezet. Met dit procédé neemt echter met het aantal dragers ook het vereiste rekenwerk toe.

Bij smalbandige storingen of dempingsmaxima van het overdrachtsmedium – beide zaken zijn typisch voor powerline – mag je er van uitgaan dat niet alle, maar slechts een deel van de dragers wordt gehinderd. Met een geschikte forward error correction (zie kader 'Voorwaarts gecorrigeerd') kan de ontvanger de verkeerde bits in de gestoorde gegevensstroom reconstrueren. De combinatie van OFDM met FEC noemt men COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing). Daarnaast maakt dit procédé het mogelijk om gestoorde frequentiebereiken te dempen en zelfs de afzonderlijke subdragers al naar gelang hun overdrachtskwaliteit verschillend te moduleren.



**OFDM verdeelt de gebruiksinformatie over meerdere dragers. Hierbij wordt er voor gezorgd dat de frequenties in de nuldoorgangen van hun buren liggen. Dit zorgt er voor dat het spectrum beter wordt benut.**

eronder leidt.

Afgezien daarvan kan toch gezegd worden dat uit tests over langere tijd bleek dat de overdrachtskwaliteit behoorlijk goed beviel. Als de muziekoverdracht via powerline bijvoorbeeld tot één ruimte beperkt zou worden en storingen alleen maar in de aangrenzende ruimtes veroorzaakt worden, die bovendien ook op andere lichtnetvertakkingen zijn aangesloten, dan traden er geen hoorbare storingen op. Bovendien treden storingen vaak maar kort op en leiden dan hooguit tot een korte klik. In een enkel geval kan het zoeken naar de boosdoener echter een zware dobber zijn.

Een ander probleem naast de storingen duikt op als de overdracht tussen twee wandcontactdozen plaats moet vinden, die niet tot dezelfde stroomgroep horen. Dat komt omdat de stroomverzorging meestal via een draaistroomnet met drie fasen gebeurt. De stroomgroepen in een woning zijn hierop

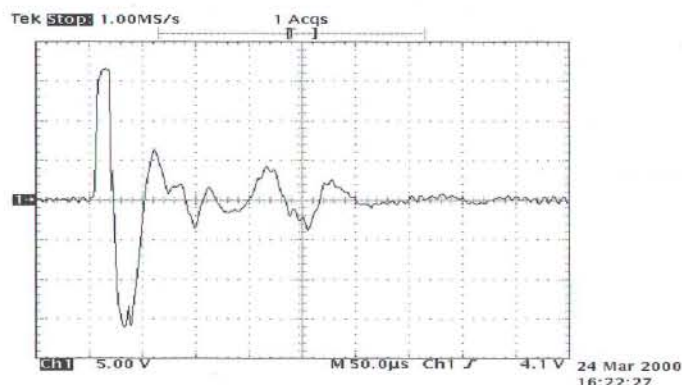
onderverdeeld op basis van hun belasting. Als het op een andere fase is aangesloten, zal het ontvangende modem slechts een zwak signaal 'horen'. Dit geval zal zich zelden voordoen, want volgens informatie van de powerline-aanbieders is een kort stukje kabel waarin de fasen parallel lopen vaak al genoeg om de gegevensoverdracht door middel van inductie mogelijk te maken. Als dit niet kan, dan moet je in de meterkast een fasenkoppelaar laten installeren. Dat is weliswaar niet echt een duur stuk elektronica, maar de montage mag alleen door erkende installateurs gebeuren.

### Samengevat

De muziekverspreiding via powerline zou wel een aantrekkelijk alternatief kunnen zijn voor aparte luidsprekers- of audiokabels. De modemfabrikanten moeten dan wel de HiFi-branche er snel van weten te

overtuigen, dat deze techniek snel in versterkers, cd-spelers en actieve boxen geïntegreerd wordt. Alleen wanneer mp3 via powerline snel op de markt verschijnt, kan de techniek doorbreken. Zij concurreert namelijk met draadloze technieken als

Bluetooth of Hiperlan, die binnenkort wat prijs en techniek betreft wel eens geduchte concurrenten zouden kunnen worden. Voor de toekomstige ontwikkeling van de techniek zien analisten daarom een marktvenster van maximaal twee jaar.



**Het inschakelen van een monitor vormt een hele uitdaging voor de foutcorrectie. Bij muziekoverdracht via het lichtnet kan de stroomstoot bij het inschakelen korte haperingen bij de weergave veroorzaken.**





Michael Kurzidim

# Op een presenteerblaadje

## Vijf presentatieprogramma's vergeleken

Stel je voor: de spanning in de zaal is duidelijk voelbaar, alle mensen hangen aan je lippen en het applaus barst spontaan los. Een mooie droom? Zeker niet – Een goede voorbereiding en een krachtig presentatieprogramma zijn vaak al het halve werk.

Veel computergebruikers denken bij presentatieprogramma's aan de grijze muizen van de over het algemeen bonte multimedia-software – het zijn een beetje de ondergeschoven kinderen van het internettijdperk. Zeker – met krachtige pakketten als Director of Authorware toveren ervaren softwareontwikkelaars dramatische shows op de computermonitor. Maar alleen al het leren van de programmeertaal duurt dagen, zo niet weken en daar heeft niet iedereen tijd voor.

Met Powerpoint, Harvard Graphics & co bereiken gebruikers met een beetje software-ervaring een stuk sneller hun doel. Alle geteste kandidaten zijn namelijk al voorzien van templates, kant en klare voorbeelden van presentaties voor alle mogelijke zaken zoals jaarverslagen, strategievergaderingen of reclamecampagnes, waar de gebruiker eigenlijk alleen nog maar zijn eigen gegevens op hoeft in te vullen – en zelfs daarbij helpt de software. Pre-

sentatieprogramma's nemen de gebruiker dus al veel werk uit handen.

Ook de basisbeginselen voor het samenstellen van een goede presentatie ontbreken bij geen van de hier gepresenteerde programma's – niemand hoeft bang te zijn dat het gekozen programma compleet ongeschikt is. De spreker bladert in principe door de sheets van z'n presentatie als door de pagina's van een boek; en in de voorbereidingsfase kan hij een overzicht van alle sheets

laten weergeven, bijvoorbeeld op een virtuele overheadprojector of als tekstopgave waarbij alleen de titels worden opgesomd. Een zogenaamde 'master template' zorgt voor een uniforme achtergrondlay-out.

Natuurlijk komt de inhoud op de eerste plaats, maar eye-catchers, animaties en effecten spelen in de dramaturgie van een goede voordracht zeker een belangrijke rol, tenminste als je het adrenalineniveau van het publiek niet onder de snurkgrens wilt laten zakken.

### In principe goed

Maar ook met de middelen die de presentatieprogramma's aan boord hebben is al een heleboel mogelijk. Overgangseffecten maken de overgang van de ene sheet naar de andere interessanter; tekst- en objectanimaties brengen leven in de anders toch wel vrij statische presentaties die dag in dag uit worden gegeven. Ook een preview-mode waarmee je het effect op de toeschouwers meteen live kunt testen is erg handig bij de voorbereiding. Met name het nieuwe Powerpoint 2002 heeft op het gebied van animaties en effecten een hoop te bieden.

Zakenmensen hebben vaak met getallen, berichten en diagrammen te maken. Gelukkig heeft geen van de programma's problemen met spreadsheets, staaf- of taartdiagrammen; veel programma's bieden de gebruiker ook organogrammen aan, een geliefd hulpmiddel bij de presentatie van een bedrijf. Ook beelden, video's en geluidsondersteuning horen inmiddels tot het standaardrepertoire.

Het kaf scheidt zich van het koren zodra de afgeronde presentatie op internet gepubliceerd moet worden. Eenvoudig HTML is voor de testkandidaten geen punt, maar de geweldige effecten komen helaas niet op het web terecht. Dynamisch HTML brengt in elk geval een aantal animaties op internet tot leven; veel fabrikanten zoeken hun heil in individuele oplossingen of exporteren de afgeronde voordracht als flash-applicatie. Nadeel: de geadresseerde moet de bijbehorende plugin geïnstalleerd hebben om het voltooide oeuvre te kunnen bekijken.

Ook qua prijs zit er een wereld



van verschil tussen Powerpoint, Freelance Graphics en co. Sun Microsystems brengt Staroffice onder <http://www.sun.nl/producten/software/staroffice/> nog steeds gratis aan de man en de geïntegreerde presentatiesoftware hoort zeker niet tot de verliezers uit deze test. Voor alle andere programma's moet je toch wel wat meer geld op tafel leggen. Freelance Graphics wordt alleen samen met de rest van de Office-Smartsuite van Lotus aangeboden. Harvard Graphics, Presentations en het nieuwe Powerpoint gaan ook als afzonderlijke producten over de toonbank.

## Powerpoint 2002

Het nieuwe Powerpoint blinkt uit in overzichtelijkheid: gebruikers die een overzicht over het geheel willen houden, kunnen behalve het centrale werkvenster voor de afzonderlijke sheets ook een balk op het beeldscherm toveren waarin alle slides staan en naar keuze een lijst van alle objecteffecten, sheet-overgangen of design-templates. Een Auto-Content-wizard stelt templates voor, die speciaal voor bepaalde doelen zoals productintroducties, slechte berichten of marketing-strategieën, al helemaal werden vormgegeven. Powerpoint maakt net als de meeste andere programma's onderscheid tussen sheet-achtergronden (designs) en sheet-templates met al aangelegde placeholders voor teksten, diagrammen, beelden of titels.

Alleen al het aantal effecten

en animaties is indrukwekkend. De gebruiker kan bijvoorbeeld voor elk afzonderlijk pagina-object een keuze maken uit opkomst, vertrek- en zogenaamde emphase-effecten, waartoe knippen, kleur of font verwisselen behoren. Het programma van Microsoft beheerst ook padanimaties; het object beweegt dus niet alleen op vastgelegde routes over het beeldscherm, maar volgt het pad dat de gebruiker met de muis heeft getekend. Deze mogelijkheid biedt verder alleen StarOffice Impress. Bij zo veel animatie ontbreekt eigenlijk alleen een timeline, waarmee je bij een muziekpartituur de volgorde en het gedrag van elk afzonderlijk object tot op een fractie van een seconde nauwkeurig vast kunt leggen. Multimedia-authorsystemen maken daar graag gebruik van. Je kunt met Powerpoint het tijdgedrag weliswaar tot op de halve seconde nauwkeurig vastleggen, maar niet voor alle sheet-objecten in een overzicht.

Ook de reeds geconfigureerde action-buttons mogen er zijn. Hiermee kun je bijvoorbeeld naar de volgende of de daaropvolgende sheet wisselen, naar het begin van de presentatie springen, een geluid afspelen of een macro starten. De buttons reageren niet alleen op klik, maar ook op mouse-over-gebeurtenissen.

Bij de internetexport geeft Microsoft de voorkeur aan de eigen propriëtaire oplossing Vector Graphic Rendering. Zonder de (gratis) VML-plugin

krijgt de surfer op het web van al die mooie effecten en animaties niets te zien. De Nederlandse Powerpoint 2002 is volgens Microsoft inmiddels op de markt. In de licentiepolitiek heeft de Windows-monopolist de teugels aangehaald: na vijftig keer starten moet je je registreren, anders kun je niets meer.

## Presentations 10

De concurrentie uit huize Corel maakte tot dusver vooral indruk door een goede bedieningsinterface en fraaie effecten en tekstanimaties. Het huidige Presentations 10 heeft z'n voor-sprong echter weggegeven aan het nieuwe Powerpoint 2002. Ook Corel start met een overzichtelijke bedieningsinterface: de gebruiker kan met behulp van tabbladen tussen de afzonderlijke bewerkingsmodi zoals de 'Lichttafel', indeling of afzonderlijke slides wisselen en ook elke sheet van een presentatie direct kiezen. Presentations tovert echter niet meerdere weergaven tegelijkertijd op het beeldscherm.

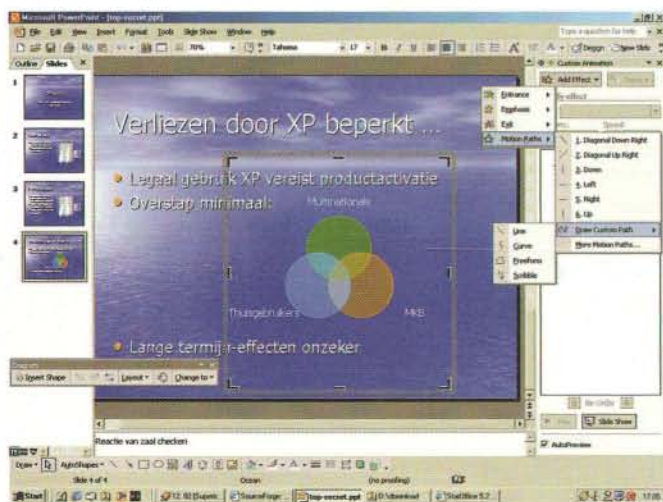
Ook wat betreft effecten, animaties en sheet-overgangen heeft Presentations terrein verloren aan het nieuwe Microsoft-product. In het sheet-overzicht ontbreken bijvoorbeeld preview-buttons voor overgangen. Corel weet echter een aantal pluspunten te verzamelen door een aantal highlights, zoals Quick-3D, QuickWarp of een geïntegreerd klein beeldbewerkingsprogramma waarmee

je contrast, helderheid en scherpte kunt veranderen. Ook aan een (wiskundige) formule-editor – een handig hulpmiddel voor bijvoorbeeld wetenschappelijke presentaties – en action-buttons hebben de Canadezen gedacht.

Er spreekt nog een detail voor Presentations 10: afgeronde presentaties kunnen als zelfstandig uitvoerbare exe-programma's worden verstuurd; je hoeft Presentations dus niet geïnstalleerd te hebben om een afgeronde show te kunnen bekijken. Bovendien biedt Corel het oude Presentations 9 onder [www.corel.com](http://www.corel.com) gratis ter download aan. De oude versie kan weliswaar nog niet met mp3-bestanden omgaan en negeert bij de internetexport ook het Macromedia's Flash-formaat. Maar waarom zou je Presentations 9 niet gewoon eerst eens gratis uitproberen?

## Freelance Graphics Millennium 9.6

Aan Freelance Graphics, ooit een goed programma, is goed te merken dat het al een aantal jaren meedraait. Ook de Smartsuite-menubalk, waarmee vrij eenvoudig alle Lotus Office-producten oproepen kunnen worden, past niet echt op een Windows-desktop. De totale Lotus-Smartsuite met database, tekstverwerking, spreadsheet, kalender en Freelance Graphics is door z'n prijs van 164 gulden minder duur dan het presentatieprogramma van menig andere



Powerpoint 2002 blinkt uit in overzichtelijkheid. De Nederlandse versie moet al in de winkels liggen.



Veel kleine highlights – Presentations 10 blijft de concurrentie uit Redmond dicht op de hielen zitten.



fabrikant. Maar zelfs een paar honderd gulden kunnen voor een verouderd product al te veel zijn.

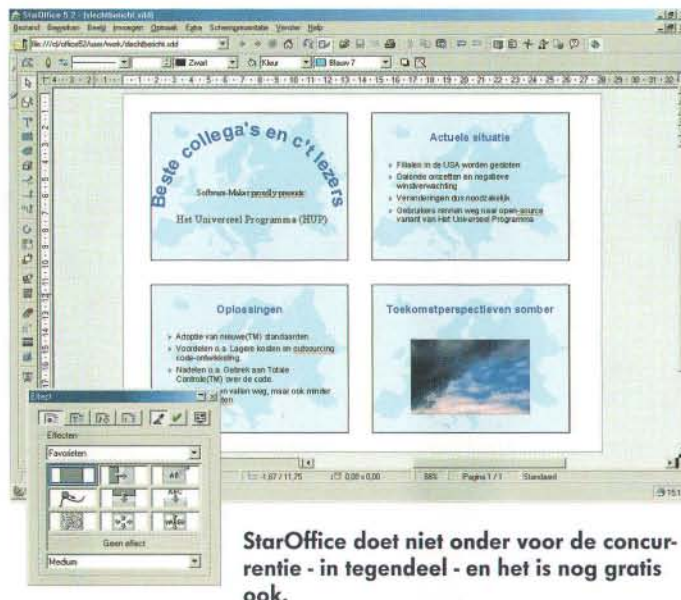
Ondanks een ouderwetse bedieningsinterface heeft Freelance Graphics alle ingrediënten in huis die je voor het mixen van een fatsoenlijke multimedia-cocktail met diagrammen, graphics, video's en tekstinformaties nodig hebt. Ook tekst-warps voor het vervormen in bogen of kronkellijnen zijn aanwezig. Het resultaat smaakt vergeleken met de mix van de concurrentie echter nogal flauw, we missen de peper. En dat is nou net waar het bij presentaties op aan komt.

De gebruiker wisselt met behulp van tabbladen aan de bovenste rand van het werkvenster tussen de diverse weergave-modi voor afzonderlijke sheets, een overzicht en de opbouw. Het is niet mogelijk om sheets direct op te roepen. De Freelance-gebruiker zet zijn werk ofwel met behulp van HTML, dat effecten, animaties en sheet-overgangen volledig bedekt, met ActiveX of met een gratis, maar propriëtaire Lotus-plugin op internet. Bovendien kunnen gebruikers van de groupware Lotus Notes profiteren van de geïntegreerde macro-/programma-meetaal Lotus Script.

## StarOffice Impress 5.2

Wie denkt dat goede software onvermijdelijk veel geld moet kosten, heeft het mis. Zakenmensen en privé-gebruikers betalen voor StarOffice 5.2 geen cent; Sun Microsystems biedt de Office-suite voor Windows 95/98/NT, Linux en Solaris gratis ter download aan. Ook het aantal taalvarianten is indrukwekkend en loopt uiteen van Deens, Duits, Engels en Frans tot Russisch, Pools en Spaans – een 'werelds' product dus.

Als je het omvangrijke programma na een lange download eenmaal op je eigen computer hebt geïnstalleerd zul je verbaasd staan over de vele functies, met name van het geïntegreerde presentatieprogramma StarOffice Impress. Met behulp van tabbladen aan de onderste rand van het werkvenster kun je direct naar de afzonderlijke dia's springen; met behulp van icons aan de rechterkant van het werkvenster kun je tussen de



**StarOffice doet niet onder voor de concurrentie - in tegendeel - en het is nog gratis ook.**

verschillende weergaves wisselen. Je hoeft als gebruiker dus niet door onoverzichtelijke menu's te worstelen. In de overzichtsmodus kun je overgangen tussen de afzonderlijke sheets via een preview-icon gemakkelijk uitproberen. Freelance Graphics van Lotus biedt deze service niet. Sun levert bovendien standaard diverse overgangseffecten mee, die je waarschijnlijk direct herkent uit andere programma's (zoals rol-, druppel en schuifeffecten).

StarOffice Impress tovert zelfs padanimaties op het beeldscherm en alle effecten en overgangen kun je – aangezien de software geen cent kost – gewoon thuis achter je pc uitproberen. FondWorks, waarmee je woorden en tekstregels langs een bepaalde route over het scherm kunt laten bewegen, en de 3D-effecten voor grafische objecten vielen bij ons goed in de smaak.

Sinds de actuele versie 5.2 is het ook niet meer nodig de hele Office-suite te installeren om bijvoorbeeld de presentatie van een goede vriend te kunnen afspelen: hiervoor kun je nu prima volstaan met de StarOffice Player. Een klein nadeel is echter dat het ook met de nieuwe webcast-functie niet lukt om animaties en effecten op internet te zetten. Zeker, er zijn ook veel andere programma's waarin je de StarOffice Impress-functies terugvindt, maar daar moet wel diep voor in de buidel getast worden.

Als je op zoek bent naar een

Office-suite en dan met name naar een goed presentatieprogramma is het dus aan te raden om eerst eens te kijken of het kosteloze StarOffice voldoet aan je eisen, voordat je veel geld uitgeeft voor programma's als Powerpoint of Presentations.

## Harvard Graphics 98/AP

Ook bij het klassieke programma Harvard Graphics 98 lijken net als bij Lotus' Freelance de jaren inmiddels te gaan tellen. Hoe moet je met een presentatieprogramma animerende sheets samenstellen als de grafische interface van de software al een stoffige indruk maakt? Het programma laat het al afweten

op elementaire punten: de gebruiker moet om van weergave te wisselen een beroep doen op de menubalk, wat tamelijk omslachtig is vergeleken met de andere programma's. De structuurweergave geeft werkelijk alleen een overzicht, een previewfunctie voor overgangseffecten tussen de afzonderlijke sheets ontbreekt.

In een eerdere test gaven we het klassieke programma een goede beoordeling voor de omgang met spreadsheets en diagrammen, dus taarten, balken en aanverwante zaken. Daaraan is niets veranderd. Maar ook de concurrentie heeft in de tussentijd niet liggen te slapen: Powerpoint en Presentations kunnen dat inmiddels net zo goed, zo niet beter.

In onze vorige test van bijna drie jaar geleden leverde Harvard Graphics 98 voor wat betreft tekst, sjablonen, templates, cliparts of animaties grotendeels het standaardrepertoire. Ook daar is helaas nog geen verandering in gekomen. Bovendien ontbreekt bij het exporteren van HTML naar het web een previewfunctie om de presentatie van tevoren lokaal op de harde schijf te bekijken; in plaats daarvan zet de software de afgeronde show meteen op een webserver. Over het algemeen maakt Harvard Graphics 98 bij ons dus geen kans op een eerste plaats.

Harvard Graphics AP heeft meer te bieden, deze versie voor gevorderden is echter ook wat duurder, wij vonden op het internet een prijs van £127 (ex. BTW). De gebruiker kan hier-

## Testparcours

Tijd is geld – daarom worden gebruikers in het ideale geval door templates geholpen om hun presentatie op te zetten. In jaarverslagen en andere commerciële presentaties spelen cijfers en diagrammen een doorslaggevende rol. Spreadsheets, staaf- of taartdiagrammen zouden daarom geen problemen mogen opleveren. Animaties of tekst-warps maken droge teksten een beetje luchtiger.

Graphics en video's vormen een ander gedeelte van het testparcours dat de kandidaten moeten doorlopen. Als de show dan eindelijk klaar is, moeten ook andere mensen er wat aan hebben. Kun je met het presentatieprogramma de presentatie ook opslaan in een EXE-bestand, zodat je de presentatie kunt afspelen zonder het complete pakket te installeren, of moet je het desbetreffende presentatieprogramma op omslachtige wijze op je eigen computer installeren? De fabrikanten hebben twee mogelijkheden om al die fraaie animaties ook op internet te kunnen vertonen: dynamische HTML of (propriëtaire) plugins. Ook dat hebben we bekeken.



mee bijvoorbeeld de overgangstijd van sheet-effecten traploos regelen. De AP-versie is er ook qua internetmogelijkheden op vooruit gegaan: een preview-functie helpt bij het zoeken naar fouten en bij de optimalisatie, voordat de HTML-versie van de presentatie op de webserver belandt. Harvard Graphics AP is voorlopig echter alleen met een Engelse bedieningsinterface in de winkels te vinden.

## Conclusie

Microsoft raakt dankzij het nieuwe Powerpoint 2002 zijn

positie als marktleider net niet kwijt. Wat we echter wel misten was een mogelijkheid om afgeronde shows af te spelen zonder dat je het volledige presentatieprogramma op je computer hoeft te installeren.

Corel Presentations zit Microsoft dicht op de hielen, maar vormt geen serieuze bedreiging voor de Windows-monopolist. Bovendien is het product met een prijs van 1426 gulden (Professional edition) niet bepaald een koopje. Dat is waarschijnlijk ook de reden waarom Corel geen Nederlandse versie aanbiedt. Overigens kan het oude Presentations 9

wel gratis gedownload worden. [1]

Ook Sun Microsystems is royaal en biedt het complete StarOffice voor bedrijven én privé-gebruikers gratis ter download aan. [2] Als je niet onder Windows werkt, maar bijvoorbeeld onder Linux, heb je sowieso geen andere keuze. Hoewel het geïntegreerde presentatieprogramma StarOffice Impress op geen enkel punt uitblond, konden we ook geen ernstige minpunten ontdekken.

Harvard Graphics 98 en met name Freelance zijn inmiddels echt aan een facelift toe. Voor Freelance Graphics spreekt mis-

schien nog de prijs van 164 gulden voor de complete Smartsuite. De presentatie-expert van Lotus presteert echter niet beter dan het gratis StarOffice Impress. Met Harvard Graphics AP kan eigenlijk heel goed gewerkt worden, de fabrikant heeft alleen de pech dat er inmiddels betere programma's op de markt zijn.

## Literatuur

- [1] Corel Presentations 9 downloaden, [www.corel.com/freebies/CWPfreebies.htm](http://www.corel.com/freebies/CWPfreebies.htm)
- [2] Sun Staroffice, [www.sun.nl/producten/software/staroffice](http://www.sun.nl/producten/software/staroffice)

## Presentatieprogramma's -Checklist:

	Powerpoint 2002 [XP]	Presentations 10	Freelance Graphics Millennium 9.6	StarOffice Impress 5.2	Harvard Graphics 98/AP
Fabrikant	Microsoft Tel. 020-5001005	Corel, Canada Ottawa Tel. 020-5040664	Lotus Development Tel. 020-3141123	Sun Microsystems Tel. 033-4515000	SPC/It's IT internet, Nederland Tel. 070-3901689
Platforms	Windows 98/ME/2000/NT	Windows 95/98/2000/ME/NT	Windows 95/98/2000/NT	Windows 95/98/NT, Linux, Solaris	Windows 95/98/NT
Internet	<a href="http://www.microsoft.nl">www.microsoft.nl</a>	<a href="http://www.corel.nl">www.corel.nl</a>	<a href="http://www.lotus.nl">www.lotus.nl</a>	<a href="http://www.sun.nl">www.sun.nl</a>	<a href="http://www.harvardgraphics.com">www.harvardgraphics.com</a>
Verkoopstrategie	als apart product en in MS Office XP/2002	alleen in Wordperfect Office 2002 (alleen Engelse versie)	alleen in Lotus Smartsuite Millennium	gratis StarOffice 5.2	als apart product (alleen Engelse versie)
<b>Presentatie</b>					
Sjablonen/tips	✓	✓	✓	✓	✓
Clipart-bibliotheek	✓	✓	✓	✓	✓
Animated GIFs	✓	✓	-	✓	✓
Dia-overzicht/structuur	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Preview-functie	✓	✓	✓	✓	✓
Macro-/scripttaal	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/-
Importformaten	o.a. Harvard Graphics 3.0, Freelance 1.0/2.1, HTML	o.a. Freelance, Harvard Graphics, Powerpoint, WMF	o.a. Powerpoint 3.0 tot 8.0	o.a. Powerpoint 97/2000, Text, Excel, Amipro, WMF	o.a. Harvard Graphics 1.0 tot 3.0
Exportformaten	o.a. Powerpoint 95/98, WMF, JPEG, GIF	o.a. Powerpoint 95/97, WMF, JPEG	o.a. Powerpoint 97, WMF, GIF	o.a. Powerpoint 97/2000, Star Impress 4	o.a. Powerpoint, Harvard Graphics 1.0 tot 3.0
<b>Dia's</b>					
Diawissel via					
- Muisklik	✓	✓	✓	✓	✓
- Button	✓	✓	✓	✓	✓
- Tijdgestuurd	✓	✓	✓	✓	✓
Overgangseffecten/geluid	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
<b>Tekst</b>					
Tekstanimaties	✓	✓	✓	✓	✓
Spellingscontrole	✓	alleen Engels	✓	✓	alleen Engels
<b>Spreadsheets</b>					
Tabeleeditor	✓	✓	✓	✓	✓
verschillende charts	✓	✓	✓	✓	✓
Chart-animaties	✓	✓	-	✓	-
<b>Multimedia</b>					
Video/afbeeldingen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
<b>Pad-animaties</b>					
- voorgedefinieerd	✓	✓	✓	✓	✓
- vrij definieerbaar	✓	-	-	✓	-
interactieve buttons	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Internet</b>					
Hyperlinks	✓	✓	✓	✓	✓
HTML-export	✓	✓	✓	✓	✓
DHTML-export	-	-	-	-	-
oplossing via plugin	✓	✓ (Flash, Show it!)	✓	✓ (Perl, ASP)	✓ (alleen AP)
<b>Beoordeling</b>					
Bediening	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Grafisch design	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕ [AP]/⊕ [98]
Animatie/effecten	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Internetmogelijkheden	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕ [AP]/⊕ [98]
Prijs (in euro)	153,83 49,46 (upgrade)	485,46 (Standaard Office)/ 647,46 (Professional)	74,42 ( <a href="http://www.mensys.nl">www.mensys.nl</a> )	gratis	224,62 (Harvard Graphics 98)/ 321,73 (Harvard Graphics AP)
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ voorhanden - niet aanwezig g.o. geen opgave					



Henrik Koy, Jörg Schneider

# Zelf een kraak zetten

## Speels cryptografie leren begrijpen

**De oude Romeinen gebruikten al cryptografische methodes om geheime boodschappen te verzenden. Ook al was cryptografie vroeger alleen van belang voor geheime diensten, vandaag de dag is het een belangrijk onderdeel van veilige netwerkverbindingen, digitale signaturen en e-payment. Daarom kan het geen kwaad om wat basiskennis over cryptografie op te doen...**

Wie meer over cryptografie wil weten, wordt meestal geconfronteerd met een hoop saaie en voor niet-mathematici nauwelijks te begrijpen literatuur. Hoewel er ook hier enkele uitzonderingen bestaan (bijvoorbeeld het 'Code Book' van Simon Singh, zie kader 'Cipher Challenge') blijft de aantrekkingskracht van dit uiterst spannende onderwerp letterlijk verborgen. Een door de Deutsche Bank ontwikkeld en als freeware beschikbaar programma met de naam CrypTool moet voor de geïnteresseerde gebruiker een meer speelse weg naar de cryptografie openen. Bijzonder interessant is dat het programma over tools beschikt voor de analyse van een aantal cryptografische methodes en dat het de gebruiker ondersteunt bij het kraken van een groot aantal klassieke coderingen. Bovendien biedt de uiterst uitvoerige online-hulp veel achtergrondinformatie over de uiteenlopende cryptografische algoritmen en analyse-methodes.

De actuele – met deze c't meegeleverde – cd biedt de versie 1.2.02, die onder Windows 9x, NT en 2000 draait. Bestanden worden als tekstbestand of in hexadecimale weergave in client-vensters geopend en je kunt deze coderen, signeren of analyseren. Hiervoor ondersteunt CrypTool symmetrische, asymmetrische en klassieke coderingsmethodes. Voor klassieke en symmetrische procedures vind je in het menu 'Analyze' een aantal aanvalsmethodes die de eerste in een handom-

draai kraken; het praktische gebruik van deze algoritmes is dus beslist niet aan te raden. Zo lang als de hoeveelheid mogelijke keys – oftewel de zoekruimte – niet te groot wordt, kun je ook actuele symmetrische coderingsmethodes kraken – afdoende cpu-prestatie vooropgesteld.

Een van de bekendste klassieke

coderingen is de zogenaamde 'Caesar'-chiffre – voor velen waarschijnlijk als geheimschrift uit de eigen kindertijd bekend. Je verschuift gewoon elke letter van de originele tekst cyclisch met een bepaalde hoeveelheid letters. Ook al kun je op het eerste gezicht met de gecodeerde teksten niets beginnen, toch is

deze methode makkelijk te kraken. Je hoeft alleen alle mogelijke keys te proberen ('Brute Force' – na maximaal 25 pogingen heb je de niet-gecodeerde tekst voor je liggen. (Het zijn trouwens 25 pogingen omdat de 26e – het verschuiven van elke letter met 26 stappen – een tekst in zijn oorspronkelijke toestand





zou achterlaten.) Met behulp van een automatische analyse via histogrammen vindt CryptTool voor de meeste Caesar-chiffres de correcte key in de eerste poging. Dit geldt trouwens ook voor teksten in het Nederlands, waarbij het geen verschil maakt of het programma nu denkt dat de tekst in het Duits of Engels – de twee basisopties – voorhanden ligt.

## Crypt(ograf)isch

Ook andere klassieke coderingsmethodes kun je op speelse wijze met CryptTool onderzoeken: de Vigenère-methode, substitutie, de Playfair-chiffre, de binaire additie en de XOR-methode. Cryptografisch niet geschoolde programmeurs verzinnen steeds opnieuw schijnbaar veilige coderingsmethodes en gebruiken deze om de software te beveiligen – en zijn dan verbaasd als deze snel gekraakt worden. Een goed voorbeeld is het al in 1865 door de Franse diplomaat Blaise de Vigenère ontwikkelde procédé met dezelfde naam, dat lange tijd als veilig beschouwd werd. Hierbij wordt een bepaald wachtwoord cyclisch onder de ongecodeerde tekst geplaatst en hier dan per letter oftewel per byte mee verbonden. Hierbij gebruikt men of de Caesar-chiffre met de letter van het wachtwoord, additie van de bytes modulo 256 of de XOR-operatie.

Wie echter in de literatuur duikt weet dat de methode volgens Vigenère al sinds de 19e eeuw gekraakt is en met minimale inzet automatisch gedecodeerd kan worden. Meer hierover vind je in het kader 'Vigenère-analyse'.

In veel gevallen kun je 'slechte' cryptografisch methodes met CryptTool opsporen en analyseren, zoals bijvoorbeeld de gebrekkige coderingsfunctie van de tekstverwerker in de Psion 5. Met dit programma kun je bewijzen dat het gebruikte algoritme een additie per byte modulo 256 gebruikt. Hierbij wordt het door de gebruiker ingegeven wachtwoord niet direct voor de codering gebruikt, uit het wachtwoord wordt een key van 32 byte afgeleid. Voor erg korte documenten kun je daarom niet altijd de key bepalen, maar voor

langere documenten gaat dit zonder problemen. Een iets gedetailleerdere beschrijving van de procedure vind je onder [1].

De volgende vraag die je jezelf nu misschien stelt is, of er überhaupt – tenminste theoretisch – niet te kraken coderingsmethodes bestaan. Merkwaardig genoeg bestaat er één en het gaat om een van de simpelste methodes – de XOR-codering met de volgende drie voorwaarden: de lengte van de sleutel moet minimaal zo groot zijn als die van de te coderen tekst, de sleutel moet 'perfect toevallig' zijn en hij mag slechts een keer worden gebruikt. Deze bijzondere codering is ook onder de naam 'One Time Pad' bekend. In de praktijk gebruiken alleen regeringen en geheime diensten deze methode voor gecodeerde communicatie op het hoogste veiligheidsniveau. De geheime keys worden in dit geval door koeriers persoonlijk overgebracht. In CryptTool vind je deze methode onder de naam 'Vernam'. Anders dan alle andere methodes 'verslijt' deze methode sleutels en het is makkelijk te begrijpen hoe onpraktisch deze codering is, vooral omdat je de geheime sleutel persoonlijk moet overhandigen.

## Snelle symmetrie

Bij 'symmetrische codering' gebruik je voor het coderen en decoderen dezelfde key. Ook al heb je bij deze methode net als bij de One Time Pad te kampen met de veilige verspreiding van de extreem gevoelige sleutels, zijn deze in de praktijk onmisbaar, want ze werken meestal heel snel. Omdat er slechts een geheime sleutel bestaat is vooral bij de communicatie via internet de geheime aflevering van sleutels het grootste probleem bij symmetrische procedures. Een uitweg uit deze situatie bieden 'asymmetrische' coderingsmethodes om de communicatiepartner te identificeren, maar hierover later meer.

Wie de SSL-3.0-coderingsalgoritmen in Netscape 4.7x eens bekijkt wordt overtuigd door cryptische aanduidingen zoals RC4, triple DES, DES, DES in CBC-modus of RC2. Al deze procedures en gedetailleerde verklaringen vind je in CryptTool.

**Veiligheid is toeval: in de Tweede Wereldoorlog was het Duitse leger overtuigd van de veiligheid van zijn 'Enigma', maar de codering was al lang gekraakt.**

De sleutellengte varieert van 40 tot 168 bit. Onafhankelijk van het gebruikte algoritme geldt altijd: hoe langer de sleutel des te veiliger is de methode.

Dankzij de Krypto-SKD van de Secude GmbH ([www.secu.de.com](http://www.secu.de.com)) beheerst CryptTool de symmetrische coderingsalgoritmen DES, RC2, RC4, IDEA, een aantal hash-functies en de asymmetrische RSA- en DSA-cryptosystemen. Het gebruikt bovendien de Personal Security Environment (PSE) van Secude – een met een wachtwoord beveiligd, gecodeerd bestand waarmee CryptTool sleutelparen en digitale certificaten bewaart. Secude leverde de moderne crypto-methodes en werkte bovendien mee aan de implementatie van de elliptische krommen (zie ook kader 'Elliptische krommen').

Ook de Rijndael-codering (<http://www.esat.kuleuven.ac.be/~rijmen/rijndael/>), die sinds



Foto: Deutsches Museum

november 2000 de officiële opvolger van de Data Encryption Standard (DES) is, is bij CryptTool geïntegreerd [2].

Door het experimenteren met de symmetrische methodes kun je de zwakke punten ervan aantonen: je kunt bijvoorbeeld aandacht schenken aan de splitsing van de DES-methode tussen de ECB-modus (Electronic Code Book) waarbij elk blok van 16 byte apart wordt gecodeerd en CBC (Cipher Block Chaining),

## 'Cipher Challenge' met CryptTool op te lossen?

Wie in cryptografie geïnteresseerd is vindt in 'The Code Book' van Simon Singh een goede inleiding [5]. Het boek bevat onder andere een cryptografie-prijzsvraag in tien stappen waarvoor een prijs van 10.000 Britse Pond was uitgelooft. Vijf Zweden hebben deze al in oktober 2000 gewonnen. Maar nog steeds mag iedereen die hierin slaagt als crypto-expert beschouwd worden.

De 'geïnteresseerde hobby-cryptoloog' kan met behulp van de op de cd meegeleverde versie van CryptTool de meeste stappen van de winnaars volgen: versie 1.2.02 decodeert stap 1 (monoalfabetische substitutie), 2 (Caesar) en 4 (Vigenère-codering) van de prijsvraag automatisch. In de komende versie 1.3 moeten bovendien analysefuncties voor de stappen 3 (monoalfabeti-

sche substitutie met homofonen) en 6 (Playfair-algoritme) er nog bij komen. Van de overige stappen kun je in versie 1.2.02 alleen de op een na laatste direct met CryptTool aanpakken. Daar moet een DES-codering worden gebroken waarvan slechts een zevende van de key bekend is. De enige mogelijkheid om de key te vinden is om de keyruimte compleet te doorzoeken. CryptTool biedt weliswaar de nodige functies, maar deze zouden ongeveer een jaar nodig hebben om de oplossing te vinden.

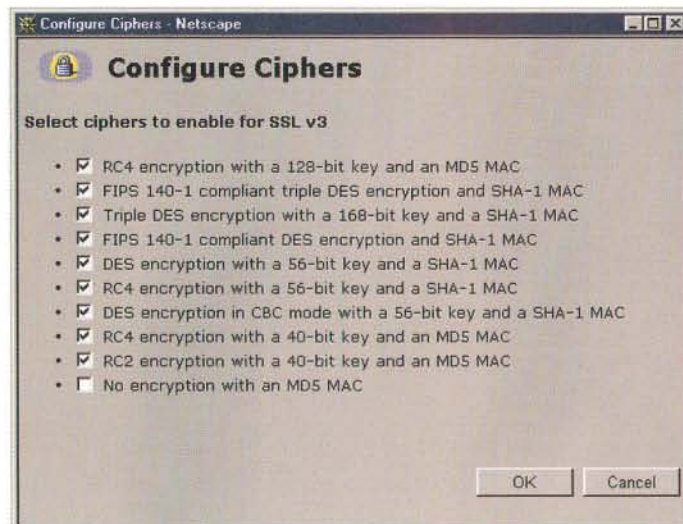
Zoals verwacht is ook CryptTool nog ver verwijderd van het oplossen van deze prijsvraag met een druk op de knop, maar je kunt aan de makkelijkere delen je vaardigheden toetsen en zo je begrip van cryptografische procedures verdiepen.



**Volgens de vereisten van vandaag zijn algoritmen met sleutellengtes van minder dan 128 bit onveilig en moeten daarom worden gedeactiveerd.**

waarbij in de codering van het n-de blok de n-1 eerdere blokken worden opgenomen. In het eerste geval zoekt de cryptoanalyst in chiffrateksten naar op dezelfde manier gecodeerde blokken van 16 Byte. Met behulp van verdere informatie (bijvoorbeeld door dingen van de ontvanger te weten) kan hij hieraan misschien een bepaalde betekenis toewijzen en door het uitwisselen van enkele blokken het bericht op zijn minst vervalsen.

Veronderstel dat de 'aanvalser' in de ECB van de DES-codering tussen de coderingen



voor 'kopen' en 'verkoop' kan onderscheiden. Door gepast enkele blokken in de gecodeerde tekst te veranderen kan hij de

betekenis van de tekst veranderen, wat bij een opdracht aan een effectenmakelaar een catastrofe kan veroorzaken.

In zo'n geval zou het heel handig zijn om te weten of de informatie of de gecodeerde tekst veranderd werd - met andere woorden, of het bericht authentiek is. In SSL versie 3 krijgt de ontvanger hiervoor een zogenaamde Message Authentication Code (MAC) voor het bericht. Na de decodering worden de 'vingerafdruk' (de 'hash-waarde') van het bericht en een symmetrische key berekend en met de ontvangen vingerafdruk vergeleken. Als deze twee overeenkomen, wordt het bericht als authentiek beschouwd. Het is natuurlijk mogelijk om de ontvanger ook met een gefalsificeerde MAC op te zadelen.

CrypTool genereert vingerafdrukken met behulp van de meeste gebruikelijke hash-algoritmen, zoals MD2, MD4 [2],

## Vigenère-Analyse

Na de publicatie van de procedure verstreken ongeveer 270 jaar tot in 1854 Charles Babbage, bekend geworden geworden door het ontwerpen van de eerste computer (de 'Difference Engine'), de code kraakte.

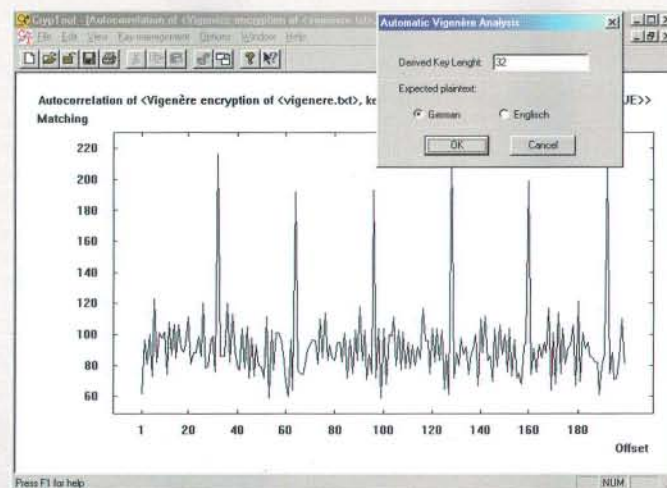
Vandaag de dag is een succesvolle aanval op dit algoritme een makkie. De enige voorwaarde is dat de in de ongecodeerde tekst voorkomende letters een typische frequentieverdeling hebben - zoals in het Engels of het Nederlands - en dat de tekst lang genoeg is. Onder deze omstandigheden voert CrypTool de aanval zelfs volledig geautomatiseerd uit. Hiervoor stelt het eerst de lengte van de key vast, dan achterhaalt het de afzonderlijke tekens volgens de 'Cipher Text Only'-analyse voor de Caesar-chiffre.

Je kunt de sleutellengte handmatig berekenen door in de gecodeerde tekst veel voorkomende woorden te zoeken. Omdat het Vigenère-algoritme niet voor elke letter dezelfde verschuiving gebruikt, worden dezelfde woorden vaak tot verschillende lettervolgordes in de code vervormd. Dit gebeurt echter niet als de woorden de afstand van de sleutellengte of

een veelvoud ervan hebben. Met behulp van de 'autocorrelatie' kun je de sleutellengte automatisch berekenen. De autocorrelatie is een maatstaf voor de gelijkenis tussen een ongecodeerde tekenreeks en

correlatie te zien omdat de letters dezelfde, duidelijk van de gelijkmatige verdeling afwijkende frequentieverdeling vertonen. Voor teksten die met Vigenère gecodeerd zijn toont de autocorrelatie een typisch

vershoven en niet vershoven tekst geteld. Zo meet je de autocorrelatie bij verschuiving k. In de grafische weergave zie je een typisch kam-patroon met pieken bij veelvouden van de sleutellengte.



**Duidelijk te herkennen: periodieke pieken bij de multipla van de sleutellengte in de autocorrelatie van een tekst die met een 32 tekens lange sleutel Vigenère-gecodeerd werd.**

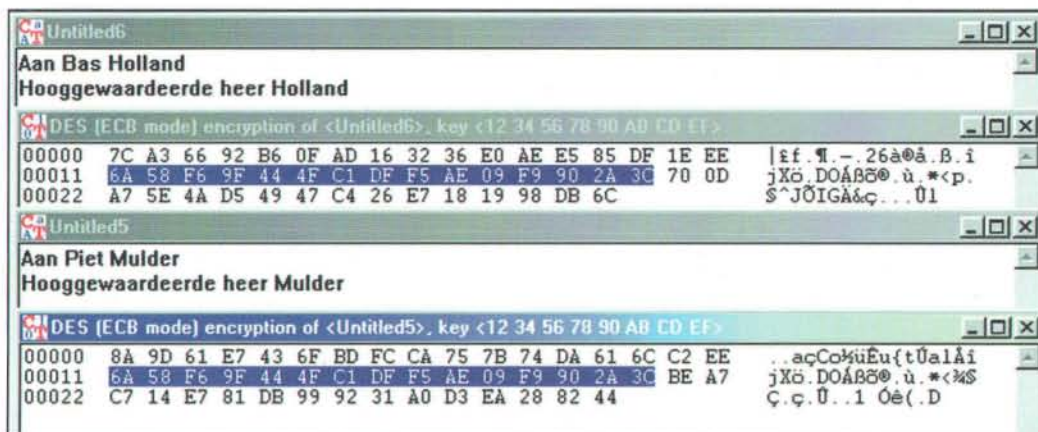
een gecodeerde tekenreeks die met een bepaald aantal tekens werd verschoven. Bij gecodeerde teksten is bij verschuivingen met een veelvoud van de sleutellengte een significante auto-

patroon. Bij de autocorrelatie wordt voor  $k=1, 2, \dots$  de tekst met k tekens verschoven en met zichzelf vergeleken. Hierbij wordt de hoeveelheid van overeenkomstige tekens tussen

Als de lengte van de sleutel bekend is, kunnen de afzonderlijke tekens van de sleutel met de analysemethode voor de Caesar-chiffre gevonden worden. Als k de gemeten sleutellengte is, analyseer je de tekens 1, k+1, 2k+1... om het eerste teken van de sleutel te vinden, de tekens 2, k+2, 2k+2... voor het tweede teken et cetera.

De automatische analyse voor de Caesar-methode werkt als volgt: eerst meet CrypTool de frequentieverdeling van de gecodeerde tekst. Deze vergelijkt CrypTool met de verwachte frequentieverdeling - bijvoorbeeld van een Engelse tekst. Deze procedure herhaalt CrypTool voor alle tot en met 25 posities verschoven frequentieverdelingen. Daarna leidt het programma de vermoede sleutel uit de verschuiving met de hoogste correlatie af: geen verschuiving laat een sleutel A vermoeden, verschuiving met 1 de sleutel B...





**Codering met DES in ECB-modus. Gelijke blokken in meerde gecodeerde teksten verraden informatie en zijn snel te vinden.**

MD5, SHA, SHA-1 en RIPEMD160 met 128 bit en 160 bit lengte. Ook al bestaan er in theorie oneindig veel bestanden met dezelfde vingervorm, toch geldt deze methode in de praktijk als 'veilig' omdat het in de praktijk niet mogelijk is om twee bestanden met dezelfde vingervorm te vinden – een zogenaamde 'collision'.

## Code-brekers

Hoe kraak je nu een moderne symmetrische codering? Omdat voor gebruikelijke algoritmes nog geen zwakke punten bekend zijn die voor de praktijk van belang zijn, moet je voor het kraken de Brute-Force-methode gebruiken. Hierbij wordt de gecodeerde tekst met elke mogelijke key gedecodeerd en wordt de zogenaamde 'Entropie' van de decodings gemeten. De Entropie is een waarde voor de informatie-inhoud oftewel voor de toevalligheid van de tekenreeks in het document. Hoe lager deze is, des te waarschijnlijker het is dat het de gezochte ongecodeerde tekst is.

Op gebruikelijke pc's analyseert CrypTool binnen enkele minuten een miljoen mogelijke keys.

Speciale hardware kraakt met Brute Force een 56-bits DES-key binnen enkele uren ([www.eff.org/descracker](http://www.eff.org/descracker)) – dit is de reden waarom je beter keys met een lengte van 128 bit kunt gebruiken.

Maar ook al werken symmetrische procedures bij keys die lang genoeg zijn doorgaans be-

trouwbaar, toch moet het duidelijk zijn, dat voor de meeste internetters geen veilige methode bestaat om de ontvanger van tevoren een sleutel voor de (de)codering toe te sturen.

Een oplossing voor dit dilemma wordt geboden door asymmetrische coderingsmethodes – ook bekend als 'Public Key'. Voor het coderen van berichten wordt hier een openbare key gebruikt ('Public Key') terwijl je voor het decoderen een geheime 'Secret Key' nodig hebt. De gebruikers van de e-mail-coderingssoftware Pretty Good Privacy (PGP) kennen deze opzet al.

Tijdens de authenticatie creëer je een 'Session key' waarmee de verdere communicatie weer symmetrisch gecodeerd gaat.

Voor de verdere communicatie gebruik je meestal symmetrische algoritmen omdat asymmetrische procedures duidelijk langzamer werken.

## Passepartout

In CrypTool kies je voor het coderen uit een lijst deze openbare key en vervolgens codeer je hiermee het bericht. Het bijzondere aan deze asymmetrische codering is dat iedereen de gegevens kan coderen, maar alleen de bezitter van de geheime sleutel deze weer kan decoderen.

Over het algemeen zijn alle 'Public Key'-procedures gevoelig voor de zogenaamde 'Man-In-The-Middle-Attack'. Hierbij vangt de aanvalleur de gegevens-

pakketten van de prooi op en doet hij alsof hij de echte communicatiepartner is door de prooi met een gefalsificeerde Public Key op te zadelen waarmee deze zijn berichten codeert. De aanvalleur kan dan alle volgende berichten zonder probleem decoderen en met de goede sleutel gecodeerd aan de eigenlijke ontvanger doorsturen.

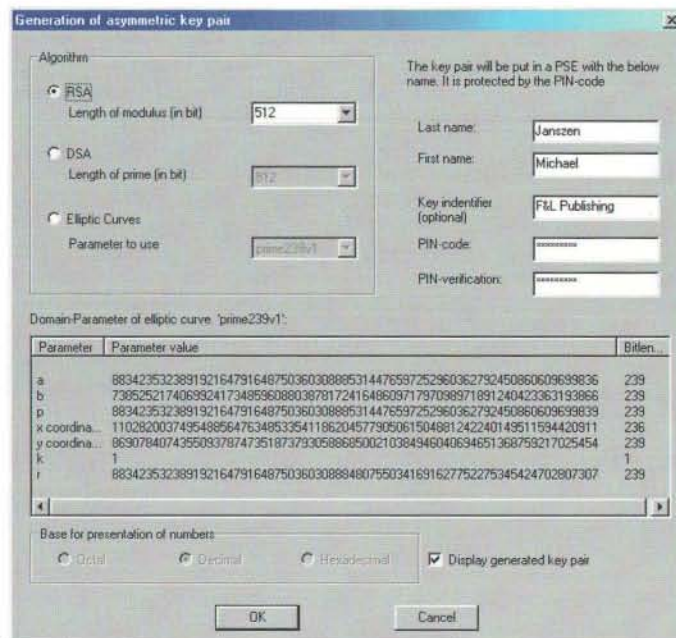
Voor de asymmetrische codering gebruikt CrypTool de bekende RSA-methode. Het bericht  $m$  wordt modulo  $N$  met de openbare key  $e$  als exponent  $c = m^e \bmod N$  gecodeerd. Als de gecodeerde tekst  $c$  later met de geheime sleutel  $d$  modulo  $N$  wordt bewerkt krijg je de originele tekst terug. De module  $N$  is hierbij het product van twee hele grote priemgetallen. RSA is volledig gekraakt als je, uitgaand van de openbare sleutel ( $N, e$ ) snel genoeg de priemfactoren van  $N$  kunt berekenen – men zegt nu dat de veiligheid van RSA op het zogenaamde 'factoriseringsprobleem' bij grote priemgetallen berust.

Verondersteld dat een slimme mathematicus dit probleem zou oplossen dan zouden alle RSA-keys in een klap onbetrouwbaar zijn. In de volgende versie van CrypTool – die eigenlijk al voor januari aangekondigd was – moet een aanval geïmplementeerd zijn die tenminste kleinere RSA-modulen succesvol kraakt. CrypTool integreert niet alleen RSA-gebaseerde signatures, maar ook DSA-signatures en elliptische krommen.

## Digitaal autogram

De geheime sleutel wordt niet alleen voor de codering gebruikt, maar ook voor de digitale signatuur. Van het bestand dat je wilt signeren wordt eerst de hash-waarde (vingerafdruk) genomen. Daarna wordt deze

**Asymmetrische sleutels met CrypTool: RSA, DSA en elliptische krommen (in versie 1.2.02 alleen voor digitale signatures) kunnen worden gekozen. Geheime en publieke keys worden gegenereerd en met de naam Michael Janszen verbonden. De geheime sleutel wordt bovendien door een persoonlijke PIN beveiligd.**





**De beruchte 'NSA-Key' komt als ophoping van toevallige tekens in het bestand Advapi32.dll aan het daglicht – hier rond de 50.000 byte.**

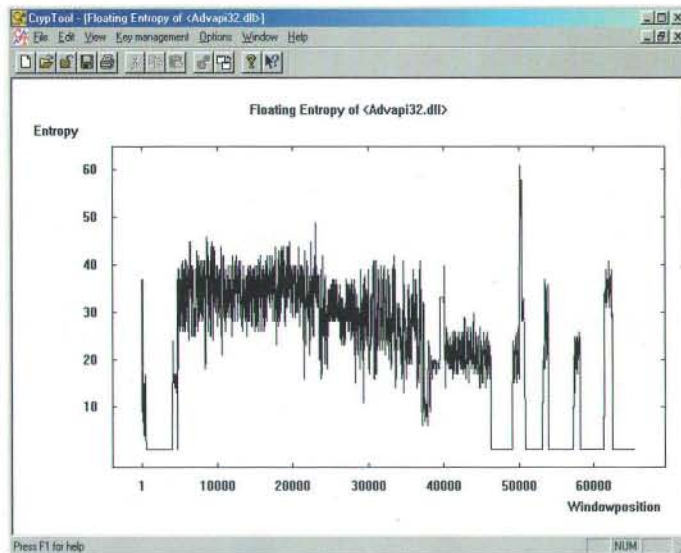
vingerafdruk met de geheime sleutel van de ondertekenende persoon gecodeerd. Iedereen kan de gecodeerde vingerafdruk met de openbare sleutel decoderen en met de vingerafdruk van het document vergelijken. Als beide waarden identiek zijn wordt de handtekening als echt beschouwd.

Wie wil kan het gesignde document veranderen en proberen om een digitale signatuur te vervalsen. Je kunt je er echter snel van overtuigen dat de signatuur niet meer geldig is zodra het document werd veranderd.

Iedereen kan asymmetrische keys genereren en de openbare sleutel met een willekeurige naam als eigenaar publiceren. Maar pas als een 'betrouwbare derde' ondertekent dat de openbare sleutel echt van de aangegeven persoon is kun je in de authenticiteit van de ontvanger geloven. Een persoonlijke openbare sleutel, gesignd door een 'betrouwbare derde' (de hash-waarde van de inhoud wordt met de geheime sleutel van de betrouwbare derde gecodeerd) is een 'certificate'. Met zijn handtekening garandeert hij de echtheid van de sleutelhouders.

## Spelden in een bitberg

Nu gehackte webservers op het internet ondertussen normaal zijn – volgens de veiligheidssite attrition.org waren het er in het jaar 2000 meer dan 5800 – kun je je afvragen hoe veilig 'SSL Server Keys' en ander keymateriaal is op deze servers en of het de moeite waard is te investeren in speciale hardware voor het opbergen van keys. Zelfs als een hacker niet weet waar de keys op een gehackte server te vinden zijn heeft hij toch goede kansen om deze te vinden. Sleutel materiaal onderscheidt zich van andere



gegevens door het feit dat het een hoge entropie heeft, dwz., het is 'toevalliger'. Je vindt dus in het geheugen of in de bestanden sleutel materiaal door gewoonweg naar delen met hoge entropie te zoeken en deze dan nader te bekijken.

Een leuk voorbeeld voor deze procedure is het opsporen van de beruchte 'NSA-Key' in Windows die eind 1999 opzien baarde [3]. Hiervoor pas je gewoonweg de CrypTool-functie "Floating Entropy" toe op het bestand Advapi32.dll in de Windows-system-map en controleert dit op 'toevalsophopingen'. Deze functie toont aan hoe veel verschillende tekens er binnen elke groep van 64 tekens (die steeds één teken opschuift) te vinden zijn en bereikt bij deze DLL een opvallend hoge waarde van 61.

## Toekomstmuziek

Rond de tijd dat deze c't verschijnt moet ook versie 1.3 van CrypTool verschijnen. Onder anderen wordt de lijst van klassieke procedures uitgebreid met de 'homophone codering'. Naast het histogram moet er ook een frequentieanalyse voor 'digramma's', 'trigramma's' – algemeen 'n-gramma's' (dit zijn in de tekst voorkomende tekenreeksen van de lengte n) – bijkomen. Bovendien zijn er dan verschillende pseudo-random number generators gepland waarvan de 'toevalligheid' kan worden onderzocht. RSA met kleine getallen wordt aan-

schouwelijk gepresenteerd; alle stappen worden duidelijk doorgenomen van het genereren van de geheime priemgetallen tot en met de decryptie worden alle stappen duidelijk voorgesteld. Hiermee kun je dan de 'dialogue van de zussen' begrijpen.

Op lange termijn wensen de

mensen achter het programma dat op de lange termijn een leerstoel aan een geïnteresseerde universiteit de broncode overneemt en de verdere ontwikkeling van CrypTool coördineert. CrypTool blijft een vrij verkrijgbaar programma dat in toekomst ook als broncode voor alle geïnteresseerden voor verbetering beschikbaar moet zijn.

## Literatuur

- [1] Meer informatie over CrypTool <http://www.cryptool.com/presentation-gb.html>
- [2] H. Dobbertin, Cryptanalysis of MD4, Journal of Cryptology 11, p. 253
- [3] Norbert Luckhardt, Schot in eigen doel, Reservesleutel haalt een streep door exportcontrole, c't 11/99, p. 45
- [4] <http://world.std.com/~dpj/elliptic.html>
- [5] Simon Singh, The Code Book: The Science of Secrecy from Ancient Egypt to Quantum Cryptography

## Elliptische Krommen – een alternatief voor RSA

RSA is ook 20 jaar na de introductie nog steeds de meest verspreide asymmetrische methode voor het signeren en coderen van elektronische berichten. Een van de weinige geaccepteerde alternatieven zijn cryptosystemen die op elliptische krommen gebaseerd zijn: Elliptic Curve Cryptography (ECC). Anders dan het factoriseringsprobleem bij grote priemgetallen is de veiligheid van ECC gebaseerd op het zogenaamde 'discrete logaritme-probleem' (DLP). Meer informatie over ECC vind je bijvoorbeeld onder [4].

Net als bij RSA analyseren crypto-analisten natuurlijk ook de zwakke punten van ECC. De tot nu toe gevonden zwakke punten leidden telkens weer tot een succesvolle 'update' en hoe beter de procedure wordt begrepen hoe groter het vertrouwen in zijn betrouwbaarheid wordt. ECC is bijzonder interessant omdat je voor 'gelijke veiligheid' duidelijk kortere sleutel-lengtes nodig hebt dan andere

procedures zoals RSA. Hieronder vind je een vergelijking van de bitlengte van gelijkwaardige sleutels, gekozen naar aanleiding van de tijd die bestaande algoritmen voor het kraken van RSA respectievelijk ECC nodig hebben:

RSA	ECC
512	108
1024	160
2048	210

De ECC-key met 108 bit werd in mei 2000 gekraakt na vier maanden rekenwerk op 9500 computers – de RSA-key met 512 bit werd al eerder gekraakt. Dankzij de relatief veilige kortere keys hebben ECC-procedures weinig geheugen nodig. Bovendien bestaan er voor ECC snelle, geoptimaliseerde algoritmen zodat ECC vooral geschikt is voor het coderen van SmartCards die omtrent geheugenbelasting en snelheid bijzonder sobere algoritmen nodig maken.

c't



# gratis abonnement?



**mdm.**  
MOBILE DEALER MAGAZINE

Een abonnement kunt u aanvragen als u werkzaam bent in een van de volgende branches:

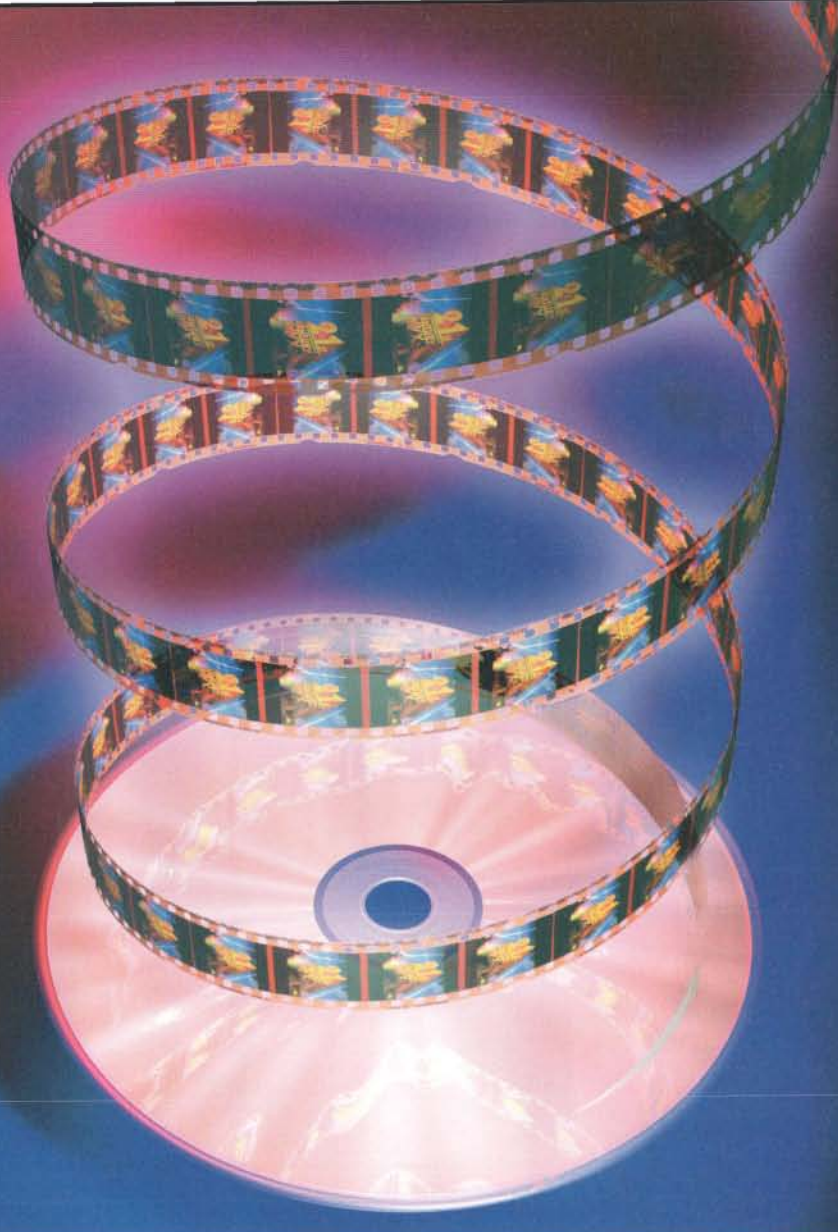
ICT, Kantoorvakhandel, Autovakhandel,  
Audio/Video vakhandel, Telefoonvakhandel.

Abonneren uitsluitend via [www.mdmagazine.nl](http://www.mdmagazine.nl)

MDM Verschijnt zes maal per jaar en is gratis voor mensen met een postadres in Nederland en indien u zich kwalificeert als doelgroep. MDM informeert over mobiele producten zoals notebooks, handhelds, beamers en telefoons.

De uitgever behoudt zich het recht voor, zonder verdere opgave van reden, het aantal gratis abonnementen limiteren.





Johannes Winkler, Dr. Volker Zota

# Films op schijf

Zelf een (Super) Video CD maken

**Dvd's zijn ideaal als je digitaal videomateriaal op een handzaam medium wilt onderbrengen. Mensen die nog geen dvd-brander kunnen of willen aanschaffen, hebben nu dankzij (Super) Video CD alsnog de mogelijkheid hun eigen films op een ander apparaat dan de computer te bekijken.**

Het is ook altijd hetzelfde! De videorecorder heeft al menig filmklassieker of vakantievideo naar de vernieling geholpen. Toch worden er, speciaal voor de pc-gebruiker, ook verschillende, bijzonder goede videocodecs voor de 'bandloze' digitale archivering aangeboden [1]. Het nadeel hierbij is echter dat de resultaten beperkt zijn tot de weergave op de computer – en wie heeft er nou zin om met de hele familie of vriendenkring op een kluitje achter de pc te gaan zitten om (vakantie)video's te bekijken?

Met 'Video CD' (VCD) en 'Super Video CD' (SVCD) worden twee gestandaardiseerde formaten aangeboden die niet alleen

op speciaal daarvoor bestemde afspelapparaten of pc's maar ook op veel moderne consumer-dvd-players kunnen worden afgespeeld. Hoe je deze (in Azië erg populaire) video-cd's zelf kunt maken en welke hindernissen daarbij overwonnen moeten worden lees je in dit artikel.

Wie (S)VCD's wil produceren kan gebruik maken van gratis software om de videogegevens te bewerken. Bij dvd-authoring [2] vis je wat dat betreft achter het net. Reeds aanwezige hardware – een cd-brander – en brandsoftware die VCD-conforme cd's maakt zijn al voldoende voor het maken van (S)VCD's. Als medium dienen standaard blanco cd's.

Dat is ook meteen het grootste probleem van (S)VCD's: sommige standalone-dvd-spelers maken gebruik van drives die niet in staat zijn cd-r's te lezen. Een dvd-laser werkt bij golflengtes tussen 635 en 650 nanometer, waarbij de kleurstoffen van veel media gewoonweg 'transparant' zijn en dus het licht niet reflecteren. Met dit probleem hebben met name merkapparaten te kampen, terwijl veel goedkope dvd-players van Chinese makelij (Yamakawa/Dual/Raite, Cyberhome, Scott, Shinco/Redstar, Samwin etc.) dvd-romdrives gebruiken die met een dual-laser werken – meestal met 780 nm voor cd(-r/-rw) respectievelijk 635/650 nm voor dvd.

Toch kunnen sommige dvd-players wel speciale blanco cd's (zoals van Princo bij een aantal Sony-dvd-spelers) of ook cd-rw-media lezen omdat hun reflectie-eigenschappen op die van dvd's lijken. In de database van VCD-Help ([www.vcdhelp.com](http://www.vcdhelp.com)) kun je berichten lezen van mensen die ervaringen met (S)VCD's hebben opgedaan en daar staat voor veel players beschreven welke cd's geschikt zijn. In geval van twijfel zul je het toch gewoon zelf moeten uitproberen.

## Een kwestie van formaat

In 1993 werd door een bedrijfconsortium onder leiding van Philips het video-cd-formaat 1.0 in de WhiteBook-standaard vastgelegd. VCD's bestaan gedeeltelijk uit een ISO-9660-track (2048 byte/sector), de eigenlijke videogegevens liggen daarentegen in een 'XA Mode 2 Form 2'-track à 2324 byte/sector opgeslagen. Het is daardoor niet genoeg om de videotracks gewoon in een ISO-9660-bestandssysteem met bijbehorende directorystructuur in te voegen.

De video-cd gebruikt als videoformaat MPEG-1 met een constante video-bitsnelheid (CBR) van 1150 kilobit/s bij vastgelegde resoluties (zie tabel 'Gespecificeerd'). Daar komt een MP2-audiostroom (MPEG-1 layer II) met een eveneens constante bitsnelheid van 224 kilobit/s bij. De totale datasnelheid ligt daarmee op bijna 150 kB/s, wat de weergave ook met oude 1X-cd-romdrives mogelijk maakt. Uit de specificaties volgt een speeltijd van bijna 74 minuten voor



een blanco cd van 650 MB, omdat de VCD-standaard (net als audio-cd's) een andere foutcorrectie gebruikt.

Sinds VCD 2.0 zijn ook interactieve menustructuren en fotoalbums met geluid en MP2-muziekalbums mogelijk. Deze laatste lopen ook op dvd-spelers, die geen MP3-weergave ondersteunen (zie kader 'Overspoeling...').

Als je je bij het aanleggen van video-cd's niet aan de bitsnelheden houdt die door de standaard werden vastgelegd – bijvoorbeeld om meer gegevens op de cd te persen – kunnen zich onverwachte effecten voordoen als je de video's op standalone VCD-apparaten wilt afspelen. Als de datasnelheid lager is dan verwacht speelt de VCD-player de film sneller af, bij een hogere datasnelheid langzamer. Het te snel afspelen van de MPEG-gegevens kan bovendien een asynchrone geluidswaergave en het bevriezen van het beeld tot gevolg hebben, totdat het beeld en geluid weer synchroon lopen.

### De meeste dvd-spelers afkomstig uit het Verre Oosten of het onderste prijssegment ondersteunen (Super) Video CD.

tionale IEC-standaard (IEC 62107).

Super Video CD's verschillen op de volgende punten van de VCD: in plaats van MPEG-1 wordt (net als bij dvd's) MPEG-2 met variabele bitsnelheid (VBR) gebruikt. Bovendien geeft de SVCD dankzij een hogere videoresolutie van 480 × 576 pixels bij 25 Hz (PAL) respectievelijk 480 × 480 pixels en 29,97 Hz (NTSC) – vaak als 2/3-D1-resolutie aangeduid – beelden duidelijk scherper weer dan de VCD. Afgezien van de hogere resolutie kun je met MPEG-2 video's niet alleen progressief, maar ook 'interlaced' opslaan.

In plaats van een audiostream met constante bitsnelheid zijn hier twee stereo- of vier monokanalen met variabele bitsnelheid (32 tot 192 kilobit/s mono,



zulke cd's ook commercieel vervaardigd en onder de naam DVCD of DSVCD (Double (S)VCD) verkocht. Bij dvd-spelers uit het Verre Oosten vind je daarom soms aanwijzingen over de compatibiliteit met zulke media.

### Captcha!

Voordat je begint met het aanleggen van een eigen (S)VCD moeten de videogegevens eerst in de computer terecht komen. De mogelijkheden om analoog of digitaal videomateriaal naar de harddisk te zetten lopen uiteen, ook qua prijs. De goedkoopste oplossing maakt gebruik van de video-ingang van een tv-tuner- of grafische kaart. Omdat deze kaarten geen hardwarecompressie ondersteunen, wordt er een softwarecodec gebruikt, waar uiteraard een voldoende snelle computer voor nodig is. Grafische kaarten werken vaak met propriëtaire AVI-codecs. Voor tv-kaarten is de capture-modus van de Windows-freeware VirtualDub geschikt ([www.virtualdub.org](http://www.virtualdub.org)) in samenwerking met codecs zoals de verliesvrije (en niets kostende) Huffvuv [3], Picvideo MJPEG [4] of Morgan MJPEG ([www.morgan-multimedia.com](http://www.morgan-multimedia.com)), die

allemaal gebaseerd zijn op Video for Windows (VfW) en een bestand maximaal met factor 10 kunnen comprimeren (uitgezonderd Huffvuv).

Omdat deze codecs – afhankelijk van de gekozen capture-resolutie – nog steeds een gegevensdoorvoer van meer dan 2 MB/s genereren, is de 2-GB-grens voor AVI-bestanden al snel bereikt. Daarom is VirtualDub voorzien van een zogenaamd 'Spill System' dat de 2-GB-grens (theoretisch 4 GB) voor AVI-bestanden doorbreekt, door als dat nodig is, op tijd een nieuw bestand aan te leggen waarin het zonder onderbreking verder schrijft. Hiervoor moet je de optie 'enable multisegment capture' activeren. Om zulke 'segmented' AVI's voor andere programma's toegankelijk te maken, biedt VirtualDub een frameserver-modus: je opent in de client-applicatie een plaatsvervangend bestand en VirtualDub levert desgewenst de opgevraagde frames.

De tot dusver genoemde oplossingen slokken enorme hoeveelheden ruimte op de schijf op om de videobestanden te bufferen (tussentijds op te slaan) en hebben afhankelijk van de gekozen resolutie en

### Gespecificeerd

Naam	Framerate	Bitrate (kbits/s)	Resolutie
<b>VCD</b>			
PAL (vanaf VCD 2.0)	25,00 Hz	1150 (video) + 224 (audio)	352 × 288
NTSC	29,97 Hz	1150 (video) + 224 (audio)	352 × 240
Film	23,976 Hz	1150 (video) + 224 (audio)	352 × 240
<b>SVCD</b>			
PAL	25,00 Hz	<2600 (in totaal)	480 × 576
NTSC	29,97 Hz	<2600 (in totaal)	480 × 480

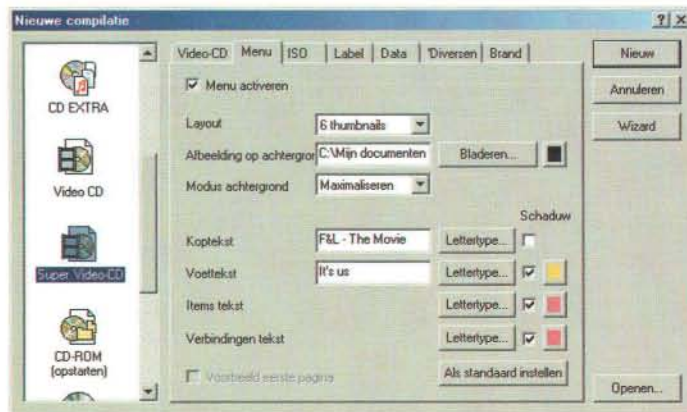
Op dvd-players die geschikt zijn voor VCD is dit echter doorgaans niet het geval – zij zijn veel minder streng als het om datasnelheden gaat die afwijken van de specificatie.

Omdat de beeldkwaliteit van de video-cd in het gunstigste geval met VHS kan concurreren, werd in China in 1998 de Super-Video-CD-standaard aangenomen (ook bekend als Chaoyi-VCD). In deze standaard, die oorspronkelijk bedoeld was als lokaal alternatief voor de dvd die toen net opkwam, werden verschillende voorstellen van concurrerende bedrijfsconsortiums samengevoegd. Waar het op neer kwam waren een ten opzichte van de VCD verbeterde beeldkwaliteit (bijvoorbeeld S-VHS), lage fabricagekosten en onafhankelijkheid van licentieghevers – met name van het dvd-consortium. Inmiddels is de SVCD uitgegroeid tot interna-

64 tot 384 kilobit/s stereo) mogelijk. Het eveneens toegestane MPEG-2-meerkanaalsgeluid is alleen in theorie bruikbaar, omdat hiervoor nauwelijks decoders worden aangeboden.

Bovendien ondersteunt SVCD selecteerbare ondertitels en overlay-graphics ('Overlay Graphics and Text', OGT). De totale datasnelheid is afgestemd op 2X-drives en ligt bij maximaal 2,6 megabit/s. Hiermee passen bij gebruik van de maximale bitsnelheid circa 35 minuten video op een blanco cd van 650 MB. In 'noodgevallen' kun je gebruik maken van superlange cd's (90 of 99 minuten), die veel afspelerapparaten zonder problemen lezen, als je brander tenminste meewerkt. In Azië worden

**Eenvoudige menustructuren leg je bij Nero met slechts enkele muiskliks aan.**

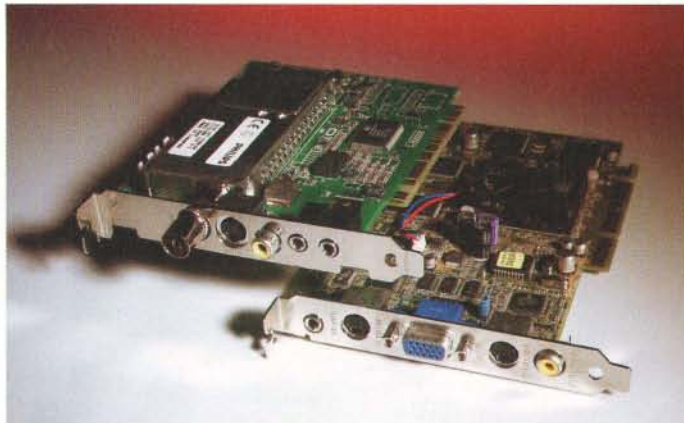




compressie een snelle cpu nodig. Een 400-MHz-systeem zit al bij een capture van  $352 \times 288$  (overeenkomstig VCD-resolutie) en Huffuyv-compressie aan de grenzen van zijn kunnen; bij hogere resoluties worden al snel frames weggelaten – de zogeheten 'frame-drops'.

Voor capture-kaarten met geïntegreerde hardware-encoders die lagere eisen aan de computer-performance stellen moet je meer betalen. In deze categorie vallen bijvoorbeeld de Matrox Marvel (een grafische kaart met video-ingang en een hardware-MJPEG-codec), de Fast AV Master of de Pinnacle DC-10 en DC-30. Duurdere kaarten (zoals AV Master) nemen ook de audioverwerking voor hun rekening, synchronisatieproblemen door het apart opnemen van bijbehorende geluidssporen via de geluidskaart zijn daarmee uitgesloten.

Inmiddels zijn er ook betaalbare capture-kaarten met MPEG-1- en MPEG-2-hardwarecompressie op de markt – bijvoorbeeld de Fast DVD.master. Zulke kaarten maken het tijdrovende omrekenen van AVI-gegevens naar een MPEG-formaat overbodig. Een aantal 'videorecorder'-kaarten zijn naast een tv-tuner ook voorzien van een hardware-MPEG-encoder. Ze besparen een werkstap dankzij MPEG-1/-2-compressie [5]. Een typische vertegenwoordiger van deze categorie is de VMagic van



Met behulp van goedkope tv-kaarten (boven) of grafische kaarten met video-in (onder) kun je al analoge videosignalen digitaliseren.

Vidac.

Als je digitale tv via de DVB-kaart wilt opnemen en in SVCD wilt omzetten kun je onder bepaalde omstandigheden van een encoder afzien, omdat de verstuurde PVA/PAV-bestanden al als MPEG-2-stromen gecompriemd zijn – hoewel dat niet conform de standaard is. Voor het omzetten naar 'normale' MPEG-2-bestanden dient bijvoorbeeld de utility PVASturmento ([www.force5.de](http://www.force5.de)). De bij DVB gebruikte resoluties ( $528 \times 576$ ,  $544 \times 576$ ,  $704 \times 576$  en  $720 \times 576$ ) komen echter niet overeen met de SVCD-norm en zouden daarom niet zonder verdere behandeling (transcodering) op cd gebrand moeten worden. Een van de weinige players die met zulke onconforme formaten kunnen omgaan, is de Cyberhome AD-

M212/512. Eventueel moet je je player zelf testen.

Als de gegevens door een digitale camcorder met FireWire-interface worden geleverd, heb je genoeg aan een bijbehorende interfacekaart om de videogegevens naar de harddisk over te zetten. Natuurlijk kun je je dvd's ook op (S)VCD 'archiveren'.

### Filmcompres

Voor de codering in (S)VCD-conforme MPEG-bestanden worden zeer uiteenlopende software-encoders aangeboden. Met name de MPEG-2-encoders die voor SVCD nodig zijn, zijn echter in sommige gevallen nauwelijks betaalbaar: de Cinema Craft Encoder ([www.cinematocraft.com](http://www.cinematocraft.com)) hoort weliswaar tot de snelste en beste maar kost in

de Lite-versie (alleen CBR-encoding) al 250 dollar, de grote broer Cinema Craft Encoder SP kost zelfs 3980 dollar. Ligo's MPEG LE wordt als Premiere-plugin of standalone-versie aangeboden en kost maximaal 400 dollar.

Er bestaan ook 'goedkopere' alternatieven, die weliswaar minder snel zijn maar toch een heel behoorlijke beeldkwaliteit leveren: de freeware AVI2MPG2 ('bb-MPEG') van Brent Beyeler [6], TMPGEnc (MPEG-2-ondersteuning slechts 30 dagen, [www.tmpgenc.com](http://www.tmpgenc.com)) en de tot MPEG-1 beperkte Panasonic Encoder (shareware, 80 dollar) [7], die bij VCD-fans erg geliefd is.

Een aantal actuele brandprogramma's die geschikt zijn voor VCD – zoals Roxio WinOnCD of Ahead Nero Burning ROM – omvatten in elk geval MPEG-1-encoders en maken op die manier het omzetten van videobestanden naar een voor VCD geschikt formaat via drag and drop mogelijk. Er wordt echter geen mogelijkheid geboden om de compressieparameters te beïnvloeden. Als je hoogwaardige resultaten wilt behalen, zul je dus toch een aparte encoder moeten aanschaffen. Ahead wil vanaf augustus een MPEG-2-encoder-plugin voor Nero aanbieden – die zat al in de bètaversies van de actuele versie 5.5, maar werd voorlopig weer verwijderd.

Bij een directe vergelijking

## Overspoeling voor (bijna) iedereen

Helaas zijn er maar weinig dvd-spelers die je eigen mp3-collectie kunnen afspelen. Of dit nou terug is te voeren op bedrijfspolitiek bij de grote merken of op een technisch probleem – deze optie is meestal voorbehouden aan de 'goedkope players'. Toch is dit ook op merkapparaten mogelijk, voor zover die overweg kunnen met cd-r/w-media en geschikt zijn voor VCD. Zelfs als de players geen mp3 decoderen, kunnen ze in elk geval MPEG-1 layer II (MP2) verwerken. Dus waarom zou je voor je volgende feestje niet een sample van een paar uur samenstellen die via de dvd-player kan worden afgespeeld?

Een video-cd met daarin alleen audiogegevens zou ongeveer zeven uur muziek in MP2-formaat kunnen weergeven. Helaas trekt (theoretisch) de VCD-specificatie een streep door de rekening. Het is namelijk niet voldoende, gewoon een VCD-compatibele audiostroom (224 kilobit/s) in een MPEG-bestand in te bedden. Voor VCD geschikte brandsoftware verwacht daarnaast ook de bijbehorende videostroom van 1150 kilobit/s. Hoewel een VCD, bestaand uit MPEG-1-video met 1 kilobit/s en 224 kilobit/s audiogegevens op een Yamakawa-715 of Scott-dvd-player vlekkeloos functioneerde, werd

de schijf door andere dvd-spelers geboycot.

Roxio maakt sinds versie 3.8 bij WinOnCD reclame voor een 'Music Album'-functie, die op een vergelijkbare manier werkt. Ook hier wordt (noodgedwongen) met de VCD-2.0-specificatie gebroken. Deze cd's omvatten een menustructuur die maximaal 99 'muziekalbums' kan opnemen. Zoals bij bovenstaande oplossing is de muziek in MP2 bij 224 kilobit/s opgeslagen. In plaats van een videostroom plaatst Roxio maar een enkel stilstand beeld ('stillframe') aan het begin van elke track, dat bovendien titelinfor-

matie en/of achtergrondbeelden omvat. Deze stilstandende beelden mogen volgens de VCD-2.0-specificatie maximaal  $704 \times 576$  pixels (voor PAL en  $704 \times 480$  voor NTSC) groot zijn en worden ook bij WinOnCD's 'Photo Album' gebruikt. Hiermee gaat bij het mixen weliswaar de (in dit geval toch niet aanwezige) synchroniteit tussen de audio- en videostromen verloren, maar daar staat tegenover dat bijna alle voor VCD geschikte dvd-spelers met deze video-cd's overweg kunnen – alleen oude VCD-spelers vallen vanwege ontbrekende VBR-ondersteuning buiten de boot.





VirtualDub is uitstekend geschikt voor het captureren van video via tv-kaarten.

van bbMPEG en TMPGEnc wordt op het moment vaak de voorkeur gegeven aan TMPGEnc; Beyelers programma wordt echter met een reeks functies aangeboden die TMPGEnc (nog) mist. Zo kan het bijvoorbeeld ook onder Adobe Premiere worden gebruikt als je de bijbehorende bbMPEG.dll omdoopt in bbMPEG.prm en naar de plugin-directory van Premiere kopieert. Beide encoders zitten nog in het bètastadium, zodat nieuwe versies vaak een veranderinge – niet altijd betere – beeldkwaliteit hebben.

Terwijl er voor Windows een groot aantal verschillende mogelijkheden voor het maken van (Super) video-cd's bestaan, is dat bij Linux en Mac OS wat minder. Hoewel ook de Mac-tegenhangers Toast Titanium 5.0 en NeroMAX (S)VCD's branden, kunnen ze alleen VCD-projecten zelf aanleggen. Het aanleggen van menu's is tot dusver nog niet mogelijk. Een aantal vertwijfelde Mac-gebruikers gebruiken daarom met behulp van gangbare pc-emulatoren de Windows-versies van de brandprogramma's en branden op de Mac.

Onder Linux is het ook voor Mac OS X en DOS/Windows verkrijgbare GPL-programma VCDImager ([www.hvrlab.org/~hvr/vcdimager/](http://www.hvrlab.org/~hvr/vcdimager/)) het meest geschikt om eigen video-cd's te maken. Het commandoregelprogramma genereert inmiddels images voor SVCD's en heeft sinds versie 0.7 Beta eveneens in beginsel de ondersteuning voor VCD-

menu's geïmplementeerd. Voor het branden van de (S)VCD-projecten is het programma Cdrdao (<http://cdrdao.sourceforge.net>) een goede optie. Met behulp van de mjpegtools ([mjpeg.sourceforge.net](http://mjpeg.sourceforge.net)), vcdimager ([www.hvrlab.org/~hvr/vcdimager/](http://www.hvrlab.org/~hvr/vcdimager/)) kunnen de gegevens goed op een SVCD gezet worden.

## In het blok gesloten

Het meest voorkomende probleem bij MPEG-compressie zijn blokkachtige artefacten. Die kunnen meestal door verhoogde datasnelheden of – tot op zekere hoogte – ook door een vage vertekening van het materiaal voor de codering worden verminderd. Dankzij variabele bitsnelheden is MPEG-2 in elk geval in theorie beter in staat om scènes waarin veel wordt bewogen door een tijdelijk verhoogde bitsnel-

**Met WinOnCD  
(en Nero) kun-  
nen (S)VCD's  
gewoon via drag  
and drop worden  
samengesteld.**

heid goed weer te geven. Oudere handleidingen gaven voor het aanleggen van een SVCD soms het advies de videostroom voor het omzetten naar MPEG in het DiVX-formaat op te slaan. De reden hiervoor zijn sterke filteringsalgoritmen van de gekraakte Microsoft-codec, waardoor de MPEG-encoder met gemakkelijker comprimeerbaar bronmateriaal kan werken. Beeldmateriaal met ruis, bijvoorbeeld van oude VHS-cassettes, stelt de encoder voor vergelijkbare problemen.

Het gebruik van ruisfilters voor de compressie kan helpen, net als het grabben in een zo hoog mogelijke resolutie. Het aansluitende schalen naar het eindformaat heeft als neveneffect (low-pass-filtering) dat de ruis verminderd wordt. Om kwaliteitsverlies door afronding te vermijden, zou de videoresolutie een veelvoud in hele getallen van de gewenste latere resolutie moeten zijn, bijvoorbeeld

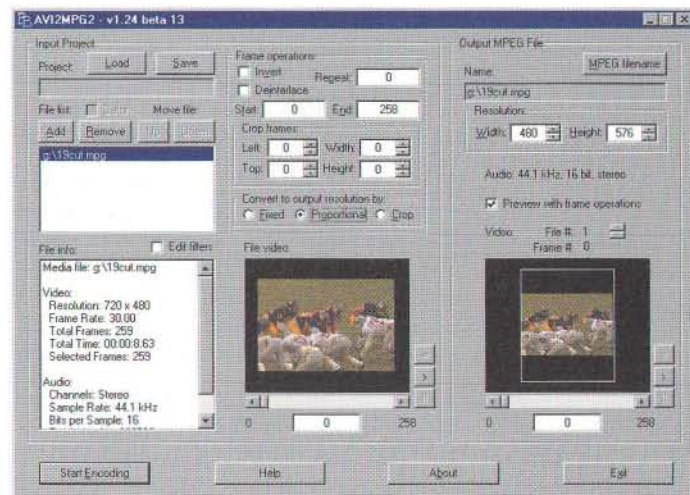
704 × 576 voor een PAL-video-cd van 352 × 288 of 720 × 576 voor een SVCD met 480 × 576.

In het volgende deel van dit artikel worden bij wijze van voorbeeld de instellingen voor een (S)VCD-project met TMPGEnc (Beta 12f) gepresenteerd. Na de start van het programma kies je het bronbestand uit (verschillende bestanden voor video en audio zijn mogelijk) en leg je het type van het uitvoerbestand vast. Via 'Load' kunnen meegeleverde templates – bijvoorbeeld 'SVCD (PAL)' – voor de belangrijkste doelformaten worden geladen en via 'Settings' worden aangepast. De templates omvatten geldige parameters voor het aanleggen van een standaardconforme stream, maar verhinderen de toegang tot een aantal instellingen. Dat kan verholpen worden door het bestand 'CurrentCfg.tpr' uit de TMPGEnc-directory te wissen of door de template 'unlock.mcf' uit de 'Extra'-subdirectory te laden.

## Eigenheimer

Bij het gebruik van een template voor SVCD kun je in de settings onder 'Video' de bitsnelheid instellen. Bij SVCD is weliswaar 'Constant Bitrate' mogelijk, maar de instellingen met variabele bitsnelheid zijn zinnvoller voor MPEG-2. De instelling CQ ('Constant Quality') probeert de beeldkwaliteit constant te houden; met behulp van 'Settings' kun je hier een minimale en maximale bitsnelheid en een relatieve kwaliteit vastleggen.

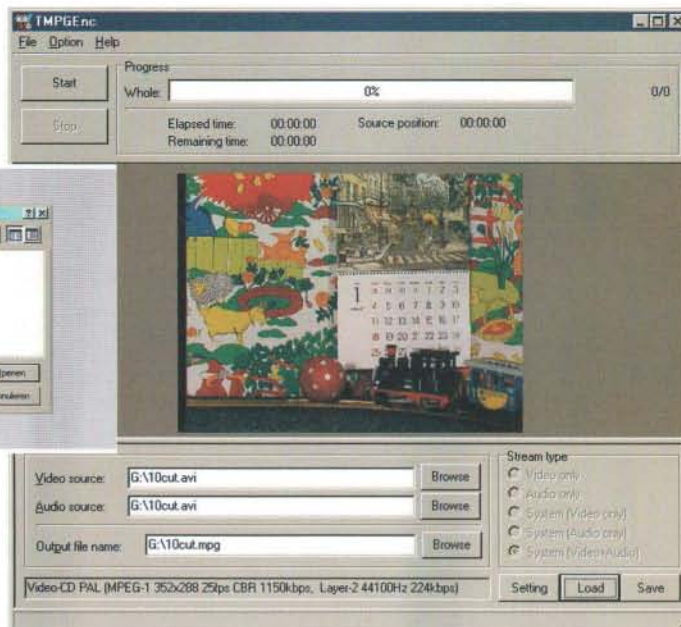
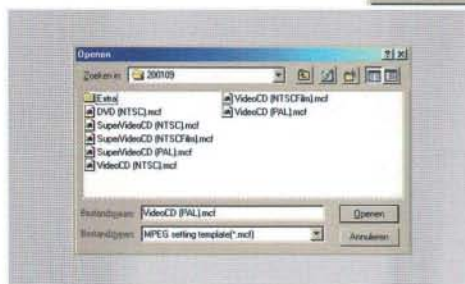
In de handmatige VBR-modus en ook in de (tijdrovende) 2-pass-VBR-modus leg je de waardes waartussen de bitsnelheid mag liggen vast; bij de



De freeware-encoder **bbMPEG** (respectievelijk **AVI2MPG2**) van Brent Beyeler is waarschijnlijk de goedkoopste oplossing om SVCD-compatibele MPEG-bestanden aan te leggen.



**TMPEnc levert zogenaamde templates voor de verschillende (S)VCD-formaten mee.**



laatste verdeelt de encoder na een eerste analyse de bitsnelheid automatisch. Dit laatste levert een goede videokwaliteit op, maar verdubbelt de rekentijd. De gebruiker zou zich er echter bewust van moeten zijn dat bijna geen enkele encoder zich precies aan de vastgelegde bitsnelheden houdt, dit geldt met name voor de ingestelde gegevens van VBR en CQ. Zelfs bij een vermeende constante bit-

snelheid van 1,150 megabit/s stelden we in onze tests bitsnelheden tussen 994 en 1344 kilobit/s vast. In veel gevallen (weergave in de dvd-speler of op de pc) hebben deze schom-

elingen van de bitsnelheid geen gevolgen – pure VCD-spijlers kunnen echter ook al bij geringe schommelingen van slag raken.

Het tweede belangrijke punt bij MPEG-2 is het verschil tussen 'interlaced' en 'non-interlaced'. Voor de weergave op de tv is het uit halve beelden samengestelde 'interlaced'-formaat aan te raden. Bij het bekijken van de video op de pc duiden dan echter kam-artefacten aan de contouren van bewegende objecten op, omdat een volledig beeld uit twee 'helften' bestaat die uit alle even of oneven beeldlijnen worden samengesteld. Het gebruik van een de-interlacing-filter verwijdert de kam-artefacten. Bij VCD's doen deze effecten zich overigens niet voor, omdat je hier al bij het captureren in de bijbehorende resolutie (352 x 288, 25 Hz bij PAL) alleen met de halve beelden te maken hebt.

Onder 'Advanced' voer je belangrijke instellingen voor de videobron door. Bij analoge video-opnamen of tv-signalen gaat het normaal gesproken om interlaced-materiaal met een hoogte-breedteverhouding van 4:3. De 'Field Order' geeft bij Interlaced de volgorde van de velden op. Bij het encoden moet de volgorde van de velden bekend zijn (odd first/even first), anders ontstaan er later bij de weergave schokkerige effecten, omdat de halve beelden niet in de juiste volgorde worden weergegeven.

Desgewenst kun je verschillende andere filterfuncties inschakelen. Die zijn allemaal van previewvensters voorzien, die het vinden van de juiste instelling gemakkelijker maken. Toch is het raadzaam om bij nieuwe instellingen eerst een korte video te berekenen, omdat de effecten van sommige filters in de statische preview maar moeilijk ingeschat kunnen worden.

Via het tabblad 'Audio' kan voor SVCD-streams de gegevenssnelheid en de kanaalmodus worden gekozen. Omdat MPEG-1 layer II voor dezelfde geluidskwaliteit een hogere bitsnelheid nodig heeft dan zijn bekendere opvolger MP3, moet je de bitsnelheid niet te laag kiezen – 160 kilobit/s is toch wel nodig. Als alternatief voor de interne audio-codec van TMPEnc kun je via de 'Environmental Settings' externe layer-II-codecs en samplerate-convertors configureren.

Naast de gebruikte encoder wordt de rekenduur van de MPEG-omzetting bijna uitsluitend bepaald door de processorperformance en – in geringere mate – door het beschikbare werkgeheugen. Een 500-MHz-systeem heeft ongeveer de viertot zesvoudige speelduur van het uitgangsmateriaal nodig om een SVCD-project te berekenen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat MPEG-hardwarecompressors zo aantrekkelijk zijn; zij produceren in het ideale geval al bij de invoer van de videogegevens naar de pc in realtime (S)VCD-conforme streams.

## Gesneden

MPEG-bestanden kunnen alleen op zogenaamde 'keyframes' worden gemonteerd; alle andere frames bestaan uit daaruit afgeleide 'differentiële beelden', waarin niet de volledige beeldinformatie zit [1]. Als je waarde hecht aan nauwkeurige montages of andere effecten, kun je dit dus het beste al in het AVI-stadium doen – dus voor de MPEG-compressie. Toch zijn ook TMP-GEnc en bbMPEG van tools voorzien om MPEG-bestanden met de virtuele schaar onder handen te nemen. In TMPEnc is hiervoor de functie 'Merge & Cut' verantwoordelijk, die het met behulp van een preview-ondersteuning mogelijk maakt om

## Schokken en onderbrekingen

Het vervaardigen van SVCD's is niet eenvoudig. Zelfs als er op de pc geen problemen voorkomen, kunnen er bij de weergave in de dvd-speler toch fouten ontstaan. Wat het meest voorkomt zijn schokkerige beelden en/of het niet synchroon lopen van beeld en geluid. Als al tijdens het grabben van het videomateriaal frames – meestal vanwege te lage cpu-performance – werden weggelaten, kunnen er lelijke fouten ontstaan. Als slechts hier en daar een frame wordt weggelaten geeft dat nog geen problemen, maar als er een groot aantal frames wordt weggelaten dan begint de beeldstroom zichtbaar te haperen en ontstaan er storingen in de synchronisatie tussen beeld en geluid, met name als er wordt opgenomen met een aparte geluidskaart. Daarom kun je voor de codering van het MPEG-bestand altijd maar beter eerst een blik op het uitgangsmateriaal werpen om zulke fouten uit te sluiten.

Ook bij foutloos bronmateriaal kunnen met name na het monteren synchronisatieproblemen

ontstaan, die kunnen echter door het demultiplexen en daarna opnieuw multiplexen van de bestanden met bbMPEG meestal worden opgeheven.

Schokkerige beelden kunnen echter ook om de meest uiteenlopende redenen ontstaan – in videoforums (bijvoorbeeld [www.vcdhelp.com](http://www.vcdhelp.com)) wordt dit gedetailleerd besproken. De meeste storingen, die door verkeerde pakketgrootte (afwijkend van de bij video-cd gebruikelijke 2324 byte) ontstaan, kunnen echter vaak worden opgeheven door te de- en opnieuw te multiplexen. Ook door leesproblemen van de dvd-drive kunnen korte onderbrekingen van de gegevensstroom en een schokkerige beeldweergave ontstaan. Afhankelijk van het type blanco cd en de drive waarmee de SVCD wordt gebrand kan een verlaagde schrijfsnelheid het probleem verkleinen. Sommige dvd-drives hebben wat dat betreft een uitgesproken voorkeur voor afzonderlijke blanco cd's respectievelijk de kleur van de cd.



relatief nauwkeurig te snijden. Als het previewvenster leeg blijft of als TMPGEnc zelfs crasht, is er geen geschikte codec voor de weergave geïnstalleerd.

De MPEG-2-montage van TMPGEnc is niet perfect, soms zorgen streams die zo werden gesplitst bij de weergave voor problemen. Met behulp van de TMPGEnc- of bbTOOLS (ook voor Linux verkrijgbaar) kunnen in zulke gevallen audio- en videogegevensstromen worden teruggewonnen en met een multiplexer weer correct met elkaar worden verbonden ('multiplexen' of kort 'muxen'). bbMPEG's muxing-functie zit onder 'Start Encoding, Settings'. Streams kun je hier door het opgeven van start- en eindtijden onderverdelen en zo alleen het benodigde bereik van de elementaire audio- en video-stream multiplexen.

De multiplexer biedt een reeks geavanceerde functies die onder andere het opgeven van een tijdsverschuiving tussen audio en video toestaan. De muxrate-instelling zou bij alle experimenten op '0' moeten blijven bestaan, wat zoveel betekent als automatisch.

## Gebrand

Tenslotte is het de beurt aan de eigenlijke 'productie' van de SVCD. Er zijn maar weinig programma's die VCD's en SVCD's kunnen samenstellen en branden, WinOnCD vanaf versie 3.8 en Nero Burning ROM 5.x zijn er daar twee van. De gebruiker doet er verstandig aan om waarschuwende meldingen van de programma's niet te negeren, omdat de aangelegde SVCD's anders zeker niet correct afgespeeld kunnen worden. Zolang de beste instellingen voor een SVCD nog niet gevonden zijn, kun je je eerste pogingen maar beter op cd-rw-media

zetten om cd's te sparen en je zenuwen te ontzien...

Zoals al gezegd staan de VCD-2.0- en SVCD-standaards de implementatie van eenvoudige menu's met een grafische achtergrond toe, die het selecteren van bepaalde sequenties mogelijk maken. Die zijn een stuk minder complex dan de menustructuren bij dvd's. Het aanleggen van verder reikende SVCD-features, het selecteerbare invoegen van tekst (ondertitels, uitleg) of het integreren van graphics is alleen voorbehouden aan (semi-)professionele software zoals Enreaches I-Author of de Philips SVCD Designer. Met het oog op de prijs van deze programma's van meer dan 2000 gulden zullen de meeste thuisgebruikers waarschijnlijk van deze functies afzien.

Hoewel VCD's en SVCD's voornamelijk interessant zijn als pc-onafhankelijk digitaal videomedium, is ook voor weergave-opties op de pc gezorgd. Voor (S)VCD's bestaat speciale player-software, zoals Cyberlinks VCD Powerplayer, Xings MPEG Player of voor SVCD's de Jiao MPEG Player (<http://mpegplayer.yeah.net>).

Dvd-player-software ondersteunt bijna altijd ook de VCD-weergave, maar alleen Herosofts SthSVCD ([www.herosoft.com](http://www.herosoft.com)) en InterVideo's WinDVD spelen SVCD's zonder problemen af. PowerDVD van Cyberlink kan in elk geval de bijbehorende videobestanden in de MPEG2-directory van een SVCD afspelen, eventueel aanwezige menu's worden echter achtergehouden.

Hoewel video-cd's kwalitatief niet met video-dvd's kunnen concurreren, vormen ze toch een zinvol alternatief voor de digitale archivering op een pc-onafhankelijk medium. Vooral bij goede

## Pseudoformaten

Behalve de gestandaardiseerde formaten VCD en SVCD zijn ook pseudoformaten zoals XVCD en XSVCD (eXtended (S)VCD) tot op zekere hoogte populair. Omdat de decodeerhardware van een dvd-speler voor veel hogere bitsnelheden geconstrueerd is dan bij VCD of zelfs SVCD gebruikelijk zijn, kan de gegevenssnelheid (en eventueel de resolutie) van de videostream worden verhoogd, om zo een verbeterde beeldkwaliteit te behalen - dit gaat natuurlijk ten koste van de speelduur. Zulke schijven worden in de computer zonder problemen weergegeven; de bruikbaarheid op verschillende dvdspelers is echter niet gegarandeerd, omdat de apparaten heel uiteenlopend reageren op formaten die niet aan de standaard voldoen. Een ander interessant uitgangspunt is de MiniDVD: met behulp van dvd-authoring-software schrijf je dvd-conforme

inhoud in UDF-formaat op een cd-r-medium. De speelduur is dienovereenkomstig kort, maar de filmsequenties hebben echte dvd-kwaliteit. Ondanks de officieel klinkende naam kunnen maar erg weinig dvdspelers (waaronder de Afreedy 2060/Sampo 560 en heel wat Shincoportables, [www.robshot.com](http://www.robshot.com)) MiniDVD's weergeven. Ook bij deze apparaten ontstaan afhankelijk van de ingebouwde drive door de hoge gegevenssnelheden problemen bij de weergave als de drive de gegevens niet snel genoeg van het cd-r-medium leest - tenslotte maken video-dvd's gegevenssnelheden van maximaal 9,8 megabit/s mogelijk. Het MiniDVD-formaat is de laatste tijd meer in zwang geraakt door het product DVDit van Sonic [2], dat goedkope dvd-authoring op cd-r's mogelijk maakt - deze worden het programma cDVD genoemd.

SVCD's valt op het eerste gezicht nauwelijks een verschil met gemiddelde dvd's te herkennen. Met name voor kortere videoproducties (vakantievideo's etc) is de opslagcapaciteit van X- en SVCD normaal gesproken ruim voldoende. Dankzij geoptimaliseerde MPEG-1-encoders leveren ook video-cd's tegenwoordig een absoluut acceptabele kwaliteit en maken met erg geringe kosten de digitale archivering van films mogelijk, in elk geval in VHS-kwaliteit.

(vza)

## Literatuur

- [1] Dr. Volker Zota, Ulrich Benzler, Uitgekookte beelden, De

actuele videocodecs vergeleken, c't 7-8/01, p. 106

- [2] Nico Juran, Markus Stöbe, Zelfgemaakte bioscoop, Een overzicht van dvd-authoringprogramma's, c't 6/01, p. 136  
[3] [www.math.berkeley.edu/~benrg/huffyuv.html](http://www.math.berkeley.edu/~benrg/huffyuv.html)  
[4] [www.jpg.com/video/mjpeg.htm](http://www.jpg.com/video/mjpeg.htm)  
[5] Stephan Ehrmann, De pc als videorecorder, Tv-tuners en grafische kaarten voor analoge video-opnamen, c't 3/01, p. 112  
[6] bbMPEG-homepage: <http://members.home.net/beyeler/bbmpeg.html>  
[7] [www.networkserve.co.jp/mpeg/index\\_e.html](http://www.networkserve.co.jp/mpeg/index_e.html)

ct



Ook in VCD's kunnen menu's als navigatiehulp worden geïntegreerd, alleen niet zo omvangrijk als bij dvd's.

De beeldkwaliteit van een goede SVCD is soms nauwelijks te onderscheiden van de dvd en ondersteunt zelfs ondertitels. Het enige manco is dat de cd om de 40 minuten gewisseld moet worden.







Dr. Thomas J. Schult

# Klik op een hit

## Music on Demand: de nieuwe Napster-liga

**Napsteren is al een paar maanden niet leuk meer: de oude gebruikers zijn verdwenen en de nieuwe commerciële dienst zal misschien tijdens het uitkomen van deze c't weer terug online zijn. Is legaal Napsteren eigenlijk nog wel interessant? En hoe zit het met de gevestigde aanbieders? Hoe ruim is het aanbod van muziekbestanden tussen pop en klassiek bij hen?**

Napster werd in zijn glorie door honderdduizenden mensen bezocht die tegelijkertijd online waren en hun muziekbestanden ruilden. Eind juni waren er nog maar net een paar honderd lieden die obscure bestandsnamen met muziek ter beschikking stelden. Muziek die ofwel niemand interesseerde of zo goed in de bestandsnaam verborgen was dat het de potentiële liefhebbers helemaal niet meer opviel. Uiteindelijk had de veldtocht van de muzikmultinationals succes: wie de rechten heeft van bepaalde muziekstukken kan nu van Napster verlangen dat die niet meer in de centrale Napster-index opduiken en daardoor ook niet meer (il)legaal gekopieerd kunnen worden.

Sinds de Napster-ontwikkelaars terzijde worden gestaan door Bertelsmann met zijn vele miljoenen, is er een nieuwe lijn uitgestippeld: de community van muziekvrienden moet op het 'rechte' muzikale pad worden gebracht en moet wennen aan het feit dat aan het legale ruilen van muziek kosten verbonden zijn. Het succes is twijfelachtig, omdat de oorspronkelijke Napster-functie allang door alternatieve ruilbeurzen is over-

genomen en omdat daar weer een groot aantal muzikliefhebbers gebruik van maken. Waarom zouden die bij Napster voor iets betalen dat ze bij andere ruilbeurzen (zoals destijds bij het oer-Napster) gratis krijgen?

Twee dingen zouden ook Napster II succes kunnen opleveren: repertoire en comfort. Als de platenmultinationals werkelijk hun archieven openen of actuele titels op grote schaal online brengen, is commercieel Music on Demand een alternatief voor ruilbeurzen. Als de aanschaf veel eenvoudiger is dan het maken van illegale kopieën, waarbij misschien elke tiende laadpoging (met een slakkengangetje) resultaat oplevert, zouden getergde surfers wel eens bereid kunnen zijn om hun portemonnee te openen. Dan zou het echter wel fijn zijn als de beats uit de computer bevrijd kunnen worden: de muziek moet tenslotte ook uit de draagbare mp3-player, in de auto en uit de stereo-installatie in de woonkamer galmen.

### Muziek voor een maand

De surfer kan echter niet elk muziekbestand dat hij van internet haalt overal inzetten waar

dat in principe technisch mogelijk is. In tegenstelling tot de 'wild' geruilde muziekbestanden zijn de commercieel verkrijgbare bestanden vaak van een beveiliging voorzien die het branden, of de overdracht naar een mp3-player verhindert. De beperkingen kunnen nog groter zijn als muziekstukken van bekende artiesten gratis van

het WWW gedownload kunnen worden. De wekelijks wisselende vijf gratis titels die bij platenmaatschappij Virgin ([www.virgin.mega.com](http://www.virgin.mega.com)) gedownload kunnen worden houden er bijvoorbeeld na dertig dagen mee op. Omdat ze niet lokaal worden opgeslagen, maar alleen in de streaming-modus worden overgedragen heeft de muzikliefhebber alleen met tools zoals Total-Recorder of Loop-Recorder (download-programma staat op de cd) een mogelijkheid om het verdwijnen van Radiohead en Depeche Mode te verhinderen.

Als je muziekbestanden van websites haalt, moet je dus eerst vaststellen wat er allemaal mee mogelijk is – er zijn maar erg weinig aanbieders die gebruikmaken van het klassieke ongecodeerde mp3-formaat. Bovendien is behalve het bedieningsgemak natuurlijk ook het repertoire belangrijk. Voor dit doel controleerden we bij aanbieders van commerciële Music on Demand of bij hen de titels (of in elk geval de artiesten) van de MTV European Top 20 van midden juli terug te vinden waren. Verder controleerden we aan de hand van een reeks grote namen van de laatste decennia of de oldie-afdeling goed vertegenwoordigd is.

### Vitaminic

Dit van oorsprong Italiaanse ontmoetingspunt voor muziek-



Vitamines voor je oor – maar de effectiviteit is niet bewezen.





Bij veel aanbieders kan de muziekliefhebber een eigen 'radioprogramma' samenstellen.

liefhebbers is het Europese antwoord op MP3.com en is inmiddels in tien landen met een eigen site vertegenwoordigd. Net als MP3.com zoekt ook Vitaminic naar mogelijkheden om met muziek geld te verdienen. Dat doen ze om te beginnen via de verkoop van muziekbestanden – terwijl de meeste aanbiedingen bij Vitaminic gratis zijn, zijn er ook een aantal waarvoor je tussen 1,15 en 3,60 gulden moet betalen. Ten tweede biedt de firma sinds kort een abonnement aan; voor 95 gulden kan een lid van de 'Vitaminic Music Club' zes maanden lang onbeperkt muziek downloaden. Tenslotte voorziet het bedrijf ook portalen als Yahoo en Lycos van mp3-verzamelingen.

Wie gericht zoekt, zal blij zijn dat de muzikale aanbiedingen zo gedetailleerd gerubriceerd zijn; alleen al de rubriek Wereldmuziek omvat 34 ondercategorieën, van aboriginals tot Zouk; die niet allemaal even vol zitten; van 1 stuk (ondercategorie Tejano) tot 589 titels (flamenco).

Vitaminic heeft maar weinig bekende acts in zijn programma zitten; de muziek is in de regel afkomstig van onbekende artiesten en kost niets. Informatie over een artiest wordt meestal in de vorm van een link naar zijn homepage aangeboden; verder kun je met een klik een e-mail naar de artiest sturen. De Vitaminic-pagina's geven maar zelden zelf informatie over de musici of hun werk en als ze dat doen kan dat net zo gênant zijn als de volgende beschrijving van een Itali-

aanse groep: 'VISIT OUR OFFICIAL WEB!! WE ARE ONE OF THE MORE INTERESTING ITALIAN BAND!' (hoofdletters en spelfouten van de website gekopieerd).

Vitaminic biedt zich aan als platform voor artiesten zonder platencontract of voor musici bij kleinere labels: ze hoeven voor

hun aanwezigheid op de site niets te betalen, ze kunnen hun muziek desgewenst weggeven of verkopen (waarbij 50 procent van de opbrengst voor hen is) zonder zich exclusief aan een verkoopkanaal te binden en zelfs bij het opzetten van een homepage wordt online-hulp aangeboden.

Anderzijds is de site niet echt toegankelijk voor de consument omdat hij nauwelijks bekende namen tegenkomt. De MTV European Top 20 kent Vitaminic helemaal niet; van de artiesten die daarin staan vindt de zoekmachine slechts het Safri Duo dat bij Vitaminic in een mix opduikt. Bij Geri Halliwell en Jennifer Lopez meldt de Vitaminic-zoekmachine weliswaar ook muziekbestanden maar dat blijken karaoke-versies te zijn waarop dus geen stemmen te horen zijn. Vitaminic werkt volgens eigen zeggen wereldwijd met 750 platenmaatschappijen samen, waaronder met de grote labels BMG, EMI, Sony, Universal en Warner. In het muzikaanbod is daarvan echter weinig te merken; de groten uit de branche schuiven tot

dusver maar weinig publiekstrekkers naar de site. Volgens een woordvoester van Vitaminic experimenteren die grote labels eerst met aanbiedingen op de Amerikaanse site voordat de bestanden ook in andere landen worden vrijgegeven.

Ook bij de onderzochte oldies was het resultaat nauwelijks beter: een keer Pete Seeger ('The Bourgeois Blues' voor f 1,60), een keer Al di Meola. Alle titels, of je voor hun download nu wel of niet moet betalen, kunnen compleet in slechte kwaliteit (20,1 kilobit/sec) per streaming met de RealPlayer worden beluisterd zonder dat daarbij kosten ontstaan. De download verloopt in het onbeveiligde mp3-formaat, zodat de titels zonder verder branden naar andere computers of mp3-players kunnen worden overgedragen. Als je echter zoals gebruikelijk links op de 'download'-button klikt hoor je alleen een mp3-stream op je player; pas door rechts te klikken komt het bestand op de lokale schijf terecht.

De inmiddels op de Italiaanse Nieuwe Beurs genoteerde naamloze vennootschap Vitaminic

## Napster is dood – lang leve Napster?

Toen de populaire muziekruildienst in april met de implementatie van de filtersoftware begon, waren volgens eigen zeggen 60 miljoen geregistreerde users wereldwijd verslaafd aan het gratis downloaden van muziek. Korte tijd later kondigden de exploitanten een nieuw Napster aan: een abonnementsdienst die tegen een maandelijkse betaling het legale ruilen van door de auteurswet beschermde en niet beschermde muziek mogelijk maakt. Volgens een woordvoerder van de Bertelsmann e-Commerce Group (BeCG), die in een strategische samenwerking met Napster verbonden is, was de nieuwe start oorspronkelijk voor 1 juli gepland. Maar bij redactiesluiting van deze uitgave was deze nieuwe dienst nog steeds niet gestart. Sinds begin juni is in elk geval wel bekend wie het ruilen van auteursrechtelijk beschermde muziek moet afwickelen: het pas opgerichte MusicNet zal er zorg voor dragen dat Napste-

raars op legale wijze titels uit de huizen Warner, EMI en Bertelsmann kunnen ruilen. Pas in april van dit jaar hadden deze drie (van de in totaal vijf) grote labels samen met AOL en RealNetworks de firma MusicNet als elektronisch distributieplatform opgericht. BeCG hoopt dat ook de twee andere muziekmultinationals Vivendi Universal en Sony Music zich zullen aansluiten.

Erg veel plezier zal men waarschijnlijk echter niet aan de door MusicNet in licentie gegeven bestanden beleven: volgens RealNetworks kunnen de tegen kopiëren beveiligde bestanden slechts voor een periode van 30 dagen worden gebruikt en kunnen ze niet op cd's worden gebrand. Dientengevolge worden de mp3-bestanden tijdens de ruil naar een formaat omgezet dat digitaal rechtenbeheer ondersteunt. Met een normale (hard- of software-)mp3-player zullen ze waarschijnlijk niet door de ont-

vanger kunnen worden afgespeeld. Napster wil zelfs voor het ruilen van muziek die niet auteursrechtelijk beschermd is een gepaste vergoeding voor de kunstenaars veilig stellen.

Over de kosten voor de nieuwe dienst laat Napster tot dusver niet veel los. Uit kringen van de BeCG werd echter bekend dat een lidmaatschap met gelimiteerd volume 2,95 dollar per maand zal kosten. Als je ook MusicNet-inhoud wilt ruilen, moet je 4,95 dollar per maand betalen. Voor een onbeperkte toegang zullen de bijdragen naar verluud naar 5,95 respectievelijk 9,95 dollar worden verhoogd. Of de muzikale inhoud deze prijs waard is moet nog blijken. Als de muziek van een vervaldatum voorzien is, zal het voor Napster niet gemakkelijk zijn tussen de ruilbeurzen in de stijl van Gnutella en de commerciële Music-on-Demand-diensten het hoofd boven water te houden.



nic nam begin van het jaar het *Internet Underground Music Archive* ([www.iuma.com](http://www.iuma.com)) over, een reusachtige community van musici uit de V.S., die 100.000 titels van 25.000 artiesten gratis ter download aanbiedt. In juni werd tenslotte de overname van het Britse download-platform Peoplesound ([www.outloud.nl](http://www.outloud.nl)),

11.000 artiesten met gratis mp3-downloads) aangekondigd.

Muziek liefhebbers kunnen dus in Vitaminics op ontdekkingstocht gaan in uiteenlopende muziekcategorieën met onbekende artiesten. Maar omdat er maar weinig te koop wordt aangeboden, zal een abonnement in de meeste gevallen niet de

moeite waard zijn.

## BeSonic

Ook de BeSonic-site die van oorsprong Engels is en in vijf talen publiceert biedt een mix aan van (enkele) titels waarvoor betaald moet worden en (veel)

gratis titels. In totaal gaat het om 30.000 stukken van 20.000 over het algemeen onbekende artiesten – een relatief klein aanbod.

De firma brengt de muziek op een heel nieuwe manier op de eigen website aan de man: alle titels kunnen worden gedownload, maar wie zich ergert over lange downloadtijden of slecht

## Napsters erfgenamen

Toen Napster zo ongekend populair werd, schoten de alternatieven als paddestoelen uit de grond. Door het beperkt aantal aangeboden nummers en vooral door het gebrekkige comfort kon echter geen enkel alternatief tegen Napster opboksen. Inmiddels is in elk geval het eerste punt geen argument meer voor Napster: volgens de analyse van de muziek-informatiedienst Webnoize daalde het aantal geruilde Napster-titels van februari tot mei met 87 procent – en het aantal deelnemers van bijna 70 miljoen naar rond de acht miljoen. Veel muzikfans zoeken nu gericht naar alternatieven, ook als die niet met het 'oude' Napster kunnen concurreren. Zoals al eerder bericht [1], bestaat er een groot aantal ruilbeurzen, die meestal zelfs meer aanbieden dan alleen mp3-bestanden.

De eenvoudige charme van Napster wordt nog het best door zijn open-source-clone **OpenNap** bewaard. Op het moment bestaan er wereldwijd ongeveer 100 van deze Napster-compatibele index-servers die – dankzij Napigator – enorm populair zijn omdat ze de Napster-client gewoon naar een van de alternatieve servers omleiden. De servers worden echter vaak zo druk bezocht dat belangstellenden genoeg moeten nemen met de foutmelding 'Server full'. Omdat iedereen na de installatie van de bijbehorende software een index-server kan kiezen schommelt de toegangssnelheid tot de servers – afhankelijk van de gebruikte hardware en internetverbinding – bovendien sterk.

Bovendien ondervond de OpenNap-community een tegenvaller, toen met Musiccity.com een van de belangrijkste exploitanten van

OpenNap-servers zijn krachtige servers uitschakelde en een eigen dienst met de naam 'Morpheus' startte. Deze service is gebaseerd op de al langer bestaande **KaZaA**-dienst ([www.kazaa.com](http://www.kazaa.com)) en loopt ook op diens server en biedt een heel gevarieerd aanbod. Omdat de client heel gemakkelijk bediend kan worden en het aantal succesvolle downloads (bij de relatief korte audiobestanden) vrij hoog is, vormen Morpheus respectievelijk KaZaA een fatsoenlijk Napster-alternatief, dat in elk geval tot dusver vrij goed functioneert.

**Audiogalaxy** is als simpele mp3-ruilbeurs nog steeds erg populair en biedt een ruim aanbod, hoewel de beheerders op aandringen van de Recording Industry Association of America (RIAA) eveneens met het filteren van hun aanbod zijn begonnen. Omdat deze filtermechanismen nog lang niet zo betrouwbaar werken als bij Napster, vind je vaak toch nog het nummer waar je naar zocht. We moeten er echter vanuit gaan dat de RIAA Audiogalaxy in nabije toekomst verder onder zal druk zetten.

Op het moment trekt het relatief nieuwe **eDonkey 2000** veel gebruikers, omdat het op basis van de mogelijkheid een bestand tegelijkertijd van meerdere servers te halen (net als bij Morpheus), een hogere doorvoer belooft. Het muziek-aanbod is echter nog vrij bescheiden – veel groepen zijn slechts met een handvol nummers vertegenwoordigd. Daar staat tegenover dat je veel meer DivX-movies vindt.

Ook **Gnutella**, waarvan veel experts het afgelopen jaar al

Door zijn agressieve optreden tegen de muziek-industrie en het rijke aanbod aan auteursrechtelijk beschermde stukken komt Aimster steeds meer in de vuurlinie van de RIAA-advocaten terecht.



beweerden dat het wegens technische gebreken geen toekomst had, wordt steeds populairder. Na een dagelijkse analyse van Clip2 ([www.clip2.com](http://www.clip2.com)) werken er gemiddeld meer dan 40.000 servants in het netwerk. Met name dankzij **Bearshare** en de in Java geïmplementeerde **Limewire** is het gebruik van het Gnutella-netwerk een stuk eenvoudiger gemaakt. Er ontstaan echter vaak problemen zodra een van de ruilpartners achter een proxy of een firewall zit. In dat geval komt het slechts zelden tot een succesvolle download. Aangezien het bij de meeste servants om privé-computers gaat die te weinig internethandbreedte hebben, komen de download-aanvragen vaak in wachtrijen terecht.

Een van de meest opvallende en agressieve Napster-alternatieven is **Aimster** – met ambivalent succes. Aimsters actieve optreden tegen de muziek-industrie heeft veel users aange trokken en daarmee een heel groot aanbod aan verschillende nummers opgeleverd. Daar staat echter tegenover dat de

RIAA de service maar al te graag onder handen wil nemen. Inmiddels zijn de twee dan ook in een rechtszaak met elkaar verwickeld. Aimster zal dus binnen afzienbare tijd voor de eisen van de grote labels moeten buigen.

Het volledig anonimiserende **Freenet**-project leidt een min of meer slapend bestaan – vraag en aanbod zijn in elk geval in de mp3-sector nog niet groot genoeg. Bovendien biedt het 'netwerk in het netwerk' tot dusver nog onvoldoende performance.

Sinds de muziekindustrie erin geslaagd is om van Napster een commerciële ruildienst te maken, hebben ze surfers de gelegenheid ontnomen om op een geniaal eenvoudige manier gratis muziek te downloaden. Toch zal de branche ook in de toekomst tegen steeds nieuwe ruilbeurzen moeten vechten, die het met decentrale organisatie, versleuteling of anonimisering de bewaking nog eens extra moeilijk maken. Toch zal het ruilen van muziek nooit meer zo eenvoudig zijn als bij het oude Napster.





Een ruim muzikaanbod tegen een gunstige all-in prijs: EMusic biedt oldies in plaats van charts.

geluid uit de pc-boxen krijgt voor een all-in prijs een alternatief aangeboden: voor een kleine 9,90 euro per maand krijg je een draagbare mp3-player, de anders zo'n 300 gulden kostende JazPiper en een keer in de maand een cd-rom met maximaal 150 titels in mp3-formaat die je in de loop van de maand op de BeSonic-website gemarkeerd hebt. Een gunstiger abonnement (met een beperking tot 30 titels waarbij geen hardwareplayer wordt aangeboden), kost zo'n 6,60 euro.

Als je één van de weinige muziekstukken selecteert waarvoor betaald moet worden, moet je als abonnee maximaal zo'n 3 gulden per titel bijbetalen; afzonderlijke downloads voor deze prijs kunnen alleen met het paybox-systeem worden afgerekend, waarbij via de zaktelefoon een bevestiging voor een automatische afschrijving van de paybox-rekening wordt aangevraagd. Het nadeel is dat je contractueel aan de paybox gebonden bent, daarvoor moet je vanaf het tweede jaar extra betalen.

Ondanks het relatief lage aantal titels is het niet gemakkelijk om doelgericht te zoeken. Als je bij de keuze van een genre voor jazz kiest, krijg je 1500 titels

voorgeschiedt waarin geen herkenbare structuur zit. Als je vervolgens voor een van de elf subcategorieën kiest wordt dit aantal gereduceerd, maar er is nog steeds geen sorteerprincipe te herkennen. Bovendien is het niet mogelijk om op musici te zoeken – zo konden we ook niet controleren of de chart- en oldie-testkandidaten ertussen zitten. De mogelijkheid om muziek regionaal te beperken is echter uniek: naast het genre kan altijd een filter worden aangelegd dat de hits tot een land of een continent beperkt.

Als je een titel vindt die je bevalt kun je hem vooraf in slechte kwaliteit beluisteren of in goede kwaliteit downloaden, in een eigen playlist op de BeSonic-website opnemen (voor herhaald streamen) of met andere titels op een cd laten branden, wat bij tien muziekstukken 15,68 euro kost. De musicus kan echter een aantal van deze opties uitschakelen en verder bepalen of de download geld moet kosten.

Meteen bij de eerste download van de jazz-aanrader Glenda Rae ("The smooth voice of Glenda Rae is flooding the

whole body ...") beleefden de testers een verrassing: anders dan verwacht vonden wij geen .MP3-bestand, maar een .AU-bestand op de harde schijf dat weliswaar door de Windows Media Player afgespeeld kan worden, maar niet door de door BeSonic zelf aangeraden RealPlayer. In werkelijkheid zit er in zulke bestanden echter mp3-muziek, zodat je ze eenvoudig een andere naam kunt geven.

Ook op andere punten beleefde de muziekliefhebber verrassingen: tussen de twintig titels die het meest worden geladen zitten maar liefst zeven stukken van de Amerikaanse band Suicidal Poets – misschien omdat ze de bezoekers van hun BeSonic-informatiepagina met geanimeerde GIF-plaatjes entertainen? Bij ons bezoek helemaal bovenaan in de charts: *Sex Anal im Zillertal* (Tom Soja & Buckelberry Finn) en *Alles Nuten ausser Mutti* van 'Puff Mutti & die Haschpapis'. Als je met je kinderen naar de rubriek 'Kinderliedjes' wilt surfen kun je daar dus maar beter rekening mee houden...

## EMusic

Wie zich niet door bergen mp3's van naamloze bands wil worstelen, is bij EMusic aan het goede adres: hier telt kwaliteit en niet kwantiteit en artiesten van naam en faam zijn niet met maar één bekend nummer vertegenwoordigd. Het Californische bedrijf is niet geïnteresseerd in musici zonder platencontract, maar wel in onafhankelijke labels die hun acts online aan de man willen brengen en de opbrengst fifty-fifty met EMusic delen. Tot dusver bieden op deze manier 750 labels 8000 musici voor *Music on Demand* aan – 14.000 albums en 175.000 liedjes worden tegen een all-in abonneeprijs aangeboden: als je een contract tekent voor drie maanden, betaal je \$ 14,99 per maand, als je twaalf maanden boekt, maar \$ 9,99 per maand. Voor de prijs van een normale

audio-cd per maand kan de muziekliefhebber dus in principe een onbeperkt aantal albums van kleinere labels downloaden.

Hierbij komt hij absoluut bekende kunstenaars tegen, voor zover zijn muzikale vorming niet pas in de jaren negentig plaatsvond: Kris Kristofferson, Steeleye Span, Chet Baker, Ella Fitzgerald, Jethro Tull en vele anderen – let wel; niet met een paar demostukken zoals bij andere sites, maar met hele albums. Soms gaat het om muziek die door gerenommeerde artiesten werd gemaakt, voordat ze echt bekend werden (en naar een grote platenmaatschappij overstapten). EMusic komt ook tegemoet aan een aantal speciale muzikale voorliefdes – liefhebbers van Zuid-Afrikaanse muziek worden bijvoorbeeld verrast met albums van de kaap-sterren Miriam Makeba, Ladysmith Black Mambazo, Hugh Masekela en Abdullah Ibrahim.

Van de musici van de huidige MTV European Top 20 kent EMusic er niet een, musici die hierin de afgelopen decennia voorkwamen kent het echter wel – in de test zaten platen van Pete Seeger, The Zombies en Count Basie – de laatste met maar liefst 34 complete albums.

EMusic biedt hierbij in combinatie met de gratis mp3-players RealJukebox en FreeAmp onovertroffen comfort: één klik en een heel album suist naar je computer. Daarop bevinden zich aansluitend afzonderlijke bestanden, die keurig van namen werden voorzien: *music\_album\_nummer\_stuk.mp3*. Als je andere players gebruikt klik je de bestanden er een voor een bij.

EMusic laat nu al zien wat Napster ooit zou kunnen zijn: een mix van bekende en onbekende artiesten, op comfortabele wijze toegankelijk en dat tegen een gunstige all-in prijs. Bovendien kan het aanbod zonder risico gecontroleerd worden: elke aangemelde gebruiker mag gedurende 30 dagen 100 titels naar zijn keuze laden.

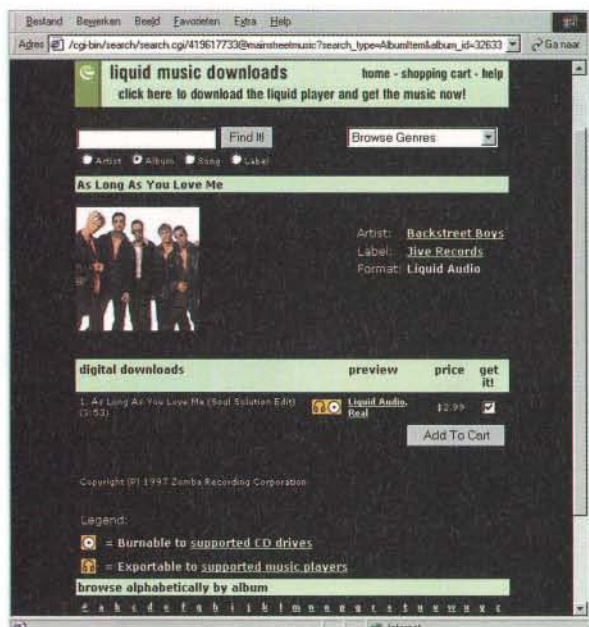
## Liquid Music Network

Liquid Audio is een distributiesysteem waarmee muziekbestanden van verschillende formaten verspreid kunnen

### Music on Demand

Aanbieder	mod	Vitaminic	BeSonic	EMusic	Liquid Music Network
URL	www.audio-on-demand.de/mod	www.vitaminic.de	www.besonic.de	www.emusic.com	www.liquidmusicnetwork.com
Bestanden kopiëren	nee	ja	deels	ja	nee
Bestanden branden	deels	ja	deels	ja	deels
Overzetten naar mobiele mp3-player	nee	ja	deels	ja	deels





### Liquid Music Network: beveiliging van de auteursrechten ten koste van het comfort.

ergens onder contract zijn. Anderzijds is het aanbod aan artiesten die op dit moment succes hebben erg beperkt. Van de titels in de MTV European Top 20 vind je er niet één in de Liquid-Audio-Shop terug. Een aantal oldies zitten in elk geval wel in het aanbod. Het zoeken naar Santana levert echter slechts een album met de naam *Pure Merengue Hits*, waarvan niet duidelijk wordt wie de artiesten zijn – het woord ‘Santana’ duikt nergens in de beschrijving op. Al di Meola is met een titel vertegenwoordigd; van Emmilou Harris vinden we toch nog vier liedjes en van Pete Seeger zelfs een grotere selectie. Miles Davis staat tenslotte met *Bye Bye Blackbird* in de catalogus. Deze Liquid-bestanden kosten 1,49 dollar per stuk (brandbaar, maar niet exporteerbaar naar mobiele apparaten), voor het hele album met zeven titels komt dat omgerekend neer op zo’n kleine 27 gulden.

Wat bedieningsgemak en rubricering betreft sluit LMN het rijtje in dit veld: de nummers zijn slechts in 24 genres onderverdeeld. Altijd als er meer dan 500 titels bij een genre horen, geeft de site het totale aantal niet meer weer. In elk geval moet je er op moeizame wijze door reusachtige, op alfabet gesorteerde lijsten van musici bladeren – zo valt er aan het

zoeken naar muziek natuurlijk weinig lol te beleven. Bovendien is de omslachtige omgang met de bestanden net zo irritant als het feit dat de meeste titels bij het aanklikken alleen een melding produceren: “the record label does not allow this song to be streamed in your country”.

### Conclusie

Als je graag naar een stuk van no-name-bands luistert, vind je bij de aanbiedingen van Music-on-Demand interessante muziekverzamelingen. Je kunt ook naar sites als MP3.com surfen, waar je voor een miljoen titels geen cent hoeft te betalen.

Er bestaan echter ook aanbieders die geen willekeurige no-name-bands, maar alleen musici met een platencontract in hun programma hebben. Terwijl de Liquid-Audio-shop echter te duur en onflexibel is, is EMusic nu al het betere commerciële Napster: een gunstige abonnementsprijs, gemakkelijke bediening, onbeveiligde mp3-bestanden en muziek waar ook na dertig dagen nog naar geluisterd mag worden.

### Literatuur

- [1] Erik Möller, Onbeperkt kopiëren, bestanden uitwisselen binnen peer-to-peer-netwerken, c’t 5/01, p. 62

worden. Het biedt al van oudsher mogelijkheden om rekening te houden met de auteursrechten, in elk geval door een kopieerbeveiliging. Vroeger was de huiseigen Liquid-player voor Windows of Mac OS nodig om de muziekfiles af te spelen; inmiddels zorgt een plugin ervoor dat ook de veel gebruikte gratis player RealJukebox Liquid-muziek verwerkt.

Liquid-muziek waar al dan niet voor betaald moet worden vind je op de websites van platenfirma’s of bij muziekhandels als

Amazon.com en CDNow.com. Een database met de naam Liquid Music Network (LMN) biedt het repertoire van verschillende aanbieders in een shop aan. Daar staat bij elk nummer vermeld of het naar een van de ‘ondersteunde’ draagbare mp3-spelers overgezet mag worden of op cd gebrand kan worden. Onder Windows worden echter maar een paar HP-, Sony- en Plextor-branchen ondersteund.

‘Hobby-musici’ vind je bij LMN niet; het gaat om musici die

### Muziek aan ‘t lijntje

Wie voor muziekdownloads geld wil betalen zal in de meeste gevallen ervaringen opdoen met het ‘Digital Rights Management’ (DRM). Het gaat hierbij in principe om niets anders dan een diefstalbeveiliging voor online-inhoud, waarmee de aanbieders hun inhoud tegen ongewenste verspreiding beschermen.

Het Texaanse concern InterTrust (www.InterTrust.com) is een van de grootste ontwikkelaars van systemen voor het beheer van digitale rechten. Tot de licentiehouders van zijn ‘MetaTrust’-systeem horen onder andere AOL, BMG, Compag, Musicmatch, Rioport en de Universal Music Group. De Franse popgroep Daft Punk gebruikt MetaTrust om de

bestanden van zijn online-fanclub te beveiligen tegen ongeautoriseerde luisteraars.

Het MetaTrust-systeem installeert op Windows-computers een ‘InterRights Point’ dat een gebruikersaccount beheert en het gebruik van DRM-beveiligde bestanden op de computer controleert. Bij het eerste gebruik vraagt het om te beginnen om autorisatie bij de InterTrust-server. Na een succesvolle activering wacht de software op de achtergrond tot de gebruiker een DRM-beveiligd bestand afspeelt. De InterRights Point legt elk gebruik vast en meldt dit aan een Clearing House. Afhankelijk van de applicatie gebeurt dat voor of tijdens de weergave, in enkele

gevallen gebundeld met regelmatige tussenperiodes.

Welke gegevens door de software worden overgedragen blijft hierbij onduidelijk: alle transacties vinden versleuteld en op de achtergrond plaats. Er bestaat geen garantie dat de overgedragen gegevens zich tot relevante informatie beperken. Wat dat betreft moet de gebruiker op de fabrikant van het systeem vertrouwen.

Andere DRM-systemen functioneren volgens een vergelijkbaar principe. Microsofts implementatie voor zijn Windows-mediaformat lijkt blijkbaar zo sterk op de InterTrust-methode dat de twee bedrijven binnenkort voor de rechtbank tegenover elkaar

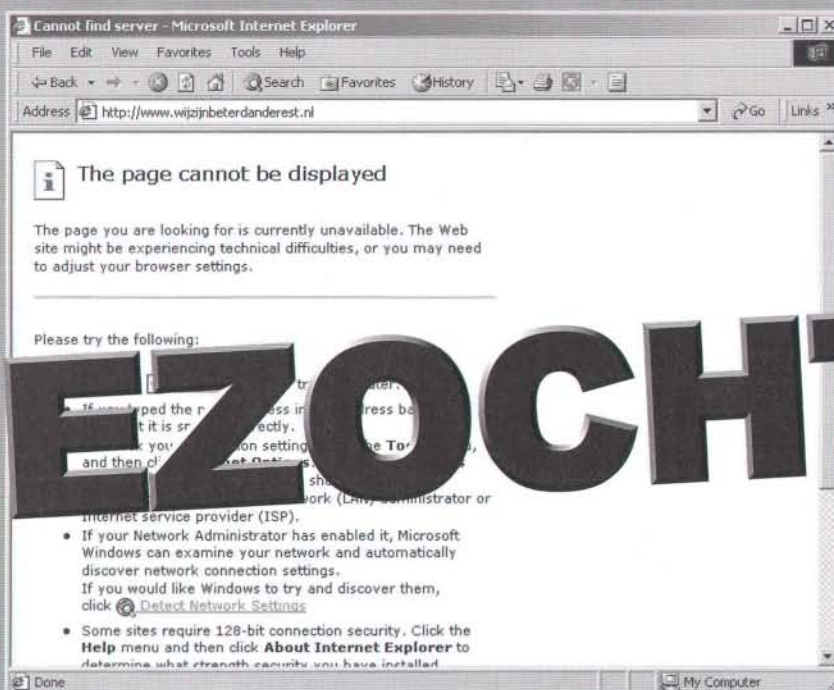
staan. Nieuwere versies van de Windows Media Player activeren het Digital Rights Management standaard voor elke WMA-opname. Bètatesters van Windows XP gaven al te kennen dat ze na een herinstallatie van het besturingssysteem op een andere partitie hun van tevoren gecodeerde bestanden niet meer konden lezen.

Ook het InterTrust-systeem zet zijn gebruikers af en toe ‘uit de macht’. Als je bijvoorbeeld probeert een DRM-installatie verschillende keren te herstellen – bijvoorbeeld naar aanleiding van kort op elkaar volgende systeemcrashes –, kan het gebeuren dat de software dit gewoontegert. Voordat de muziek verder speelt, moet je eerst bellen of e-mailen met de support-afdeling.

ct



# GEZOCHT:



## Gewoon goeie web-ontwikkelaars m/v

### Zin om samen te werken met een club enthousiaste web-ontwikkelaars die kwaliteitswerk afleveren?

Want ze bestaan nog, de Internetbureaus die rustig groeien en terugkerende, tevreden klanten hebben. In deze tijden van negatieve berichtgeving over instortende vraag naar Internetdiensten is NetGate **juist** op zoek naar **web-ontwikkelaars**. NetGate is gegroeid door **gewoon** te blijven, iets dat wij ook van onze mensen verwachten. In een cultuur van hard werken aan de beste oplossingen voor onze klanten is er de volgende vacature:

### Web-ontwikkelaars m/v

Je hebt meerjarige ervaring met ASP met behulp van Vbscript/Javascript. Kennis en ervaring met MS Visual Studio, MS SQL, Oracle en HTML is gewenst. Van de kandidaten verwachten wij betrokkenheid en een positieve team instelling. Ook moet je bereid zijn mee te denken over systeemconcepten.

### De Beloning

Voor alle functies geldt dat wij je een uitdagende job aanbieden met goede arbeidsvoorwaarden in een jonge, prettige werkomgeving waarbij initiatieven gewaardeerd en beloond worden. Ben je toe aan een pittige functie in een dynamische omgeving reageer dan snel!

Stuur je reactie naar:

**NetGate bv**  
**Afdeling personeelszaken**  
**Provincialeweg 17**  
**1506 MA Zaandam**

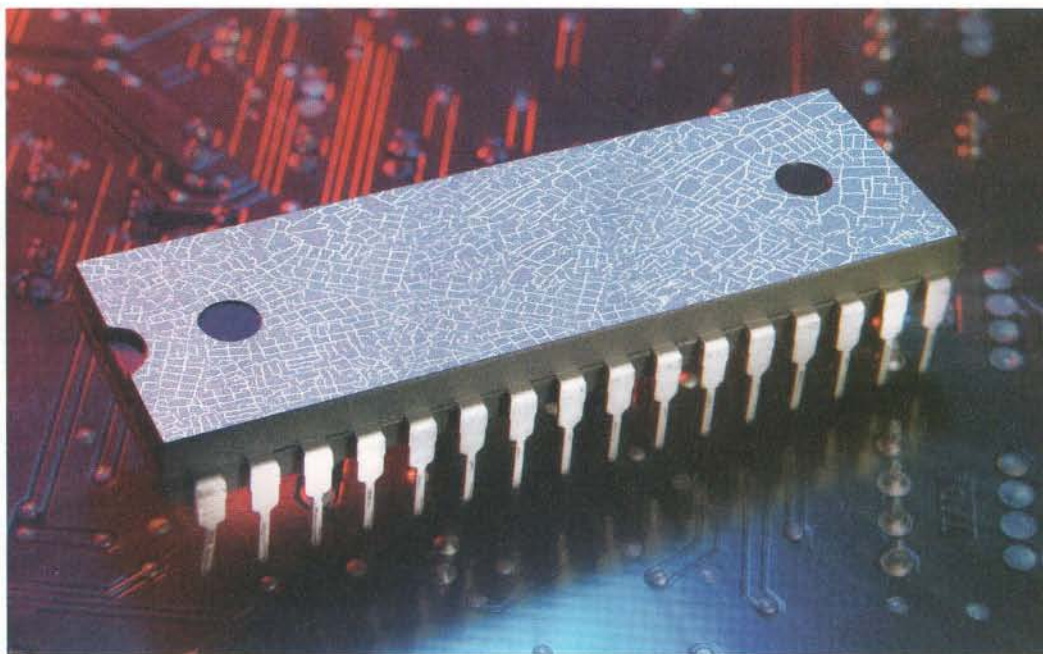
Voor aanvullende informatie kun je bellen met John de Boer,  
telefoon: 075 - 653 10 00 of kijk op onze website **www.netgate.nl**.

Reageren via e-mail kan ook: **personeelszaken@netgate.nl**



**Creators of Solutions**





Devid Espenschied

# Trendsetters

## Een kritische kijk op nieuwe BIOS-features

**Moederborden met dezelfde chipset zijn tegenwoordig bijna allemaal even snel en ook de prijzen en uitrusting zijn vaak bijna hetzelfde. Sommige fabrikanten hebben nieuwe aanvullende functies voor het moederbord-BIOS en proberen zich daarmee te onderscheiden van de concurrentie. Een modern BIOS is een allround-talent en heeft nauwelijks nog wat te maken met de Spartaanse ROM-programma's uit het stenen tijdperk van de pc.**

Je eigen foto als pc-start-scherm, de bewaking van de voedingsspanningen, automatische overklokkfuncties of meteen een complete webbrowser: het *Basic Input Output System* van de moderne pc is in de loop der tijd sterk veranderd. Sinds IBM het 'basis-in-en-uitvoer-systeem' in 1981 voor x86-computers in het leven riep, zijn er voortdurend nieuwe technieken en specificaties bijgekomen.

Ervaren pc-gebruikers verdienen de fabrikanten ervan dat ze hun energie vooral in speciale functies steken waarvan je je kunt afvragen wat het eigenlijke nut is, terwijl ze er beter aan zouden doen om belangrijke zaken goed te programmeren; aan de nieuwe eisen aan te passen en de belangrijkste problemen op te

lossen. Dat geldt niet alleen voor de fabrikanten van de BIOS-kernen zoals Phoenix en AMI maar ook voor de moederbordfabrikanten die deze BIOS-kernen aan hun hardware aanpassen en er extra functies aan toevoegen. Een vaak voorkomend voorbeeld is het oorspronkelijk alleen voor pc-fabrikanten bedoelde BIOS-logo. Hiermee presenteert de pc bij de start een plaatje of – zinvoller – supportinformatie. Inmiddels zetten een aantal moederbordfabrikanten logosoftware op hun driver-cd's, zodat iedereen zijn lievelingsfoto in het BIOS kan flashen.

Erg wrang is wel dat bezitters van moederborden met vroege BIOS-versies daarentegen vaak als bètatesters misbruikt worden. Incompatibiliteiten of moeizame

configuratie-omwegen moeten in dat geval maar op de koop toe worden genomen, totdat de moederbordfabrikant eindelijk een update levert.

### Vette code

IBM's onflexibele BIOS-licentiepolitiek dwong de fabrikanten over te stappen van 'IBM-compatibele' naar eigen ontwikkelingen; zo ontstonden in het midden van de jaren tachtig een hele reeks zelfstandige BIOS-varianten, waarvan Award, AMI en Phoenix de belangrijkste 'overlevenden' zijn. Sinds de firma Award in 1999 door Phoenix Technologies werd overgenomen is deze fabrikant verantwoordelijk voor ongeveer 90 procent van de BIOSen in alle verkochte pc's. Voor thuiscomputers worden de Award-varianten 4.51 en 6.00 en 'Medallion' aangeboden. Asus geeft de voorkeur aan Medallion; het Phoenix-BIOS is vaker op moederborden voor professionele pc's en servers te vinden. Dit gebied is ook de doelmarkt voor het AMI-BIOS van concurrent American Megatrends.

Met de galopperende ontwikkeling van pc-hard- en software kreeg het BIOS steeds meer functies. Hierdoor werd de omvang van de BIOS-programmacode enorm opgeblazen: terwijl in de begintijd van de pc vast geprogrammeerde PROM-chips met 32 kB nog voldoende

waren, zitten er tegenwoordig op sommige serverboards flash-EEPROM-componenten met 1 MB capaciteit. Dat is meer geheugen dan de oer-pc überhaupt kon adresseren – toch is het einde van deze trend tot 'vervetting' nog niet in zicht.

Het BIOS stelt aan het besturingssysteem en de applicatieprogramma's interfaces beschikbaar die via zogenaamde BIOS-interrupts toegankelijk zijn. Systeeminformatie- en diagnoseprogramma's maken daarvan vaak gebruik, net als alle DOS-besturingssystemen. Linux en de Windows-familie sinds Windows 95 bewandelen andere wegen: ze spreken het grootste deel van de pc-componenten via drivers aan, die de hardware via I/O-ports of geheugenadressen direct benaderen.

Een andere belangrijke functie van het moederbord-BIOS is de initialisatie en configuratie van componenten direct na de computerstart. Drivers kunnen op z'n vroegst tijdens het laden van het besturingssysteem aan de slag en hebben een gedefinieerde uitgangstoestand van essentiële pc-componenten zoals grafische kaart en hard-disk nodig.

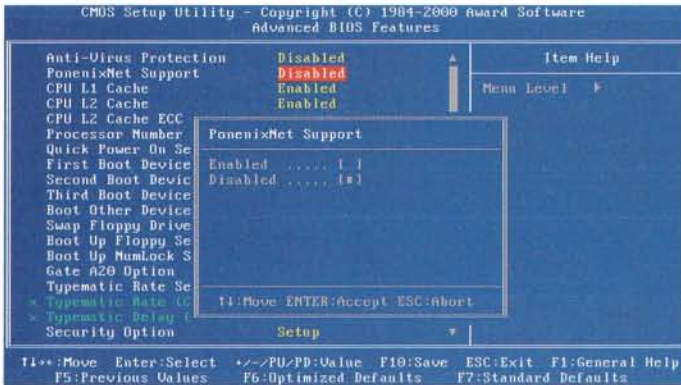
Veel functies en instelmogelijkheden die in de verschillende BIOS-versies aanwezig zijn werden al gedetailleerd in c't besproken [1]. Dit artikel neemt nieuwere en speciale functies onder de loep, die buiten het kader van de traditionele BIOS-taken vallen. Phoenix Technologies biedt heel veel van dit soort 'gimmicks' aan voor de Award-BIOSen.

### PhoenixNet

Menig gebruiker heeft zich na de installatie van Windows 98 of ME op een moederbord met Award-BIOS al verbaasd over een onverwacht weergegeven venster, dat hem opriep een 'PhoenixNet'-internettoegang in te richten. PhoenixNet belooft gratis software die gedownload kan worden en geweldige supportinformatie. Helaas laat het aanbod nogal te wensen over, waarvan je je ook zonder moederbord met speciaal BIOS kunt overtuigen [2].

De Phoenix-dochterfirma heeft naar verluid octrooi op het PhoenixNet Internet Launch





Bij een aantal moederbordfabrikanten kan PhoenixNet helemaal gedeactiveerd worden, in dit geval met een spellingsfout.

System aangevraagd en wil daarmee aan de internethausse verdienen. De achterliggende gedachte: ook als maar een heel klein deel van alle pc-kopers het aanbod tot automatische inrichting van een internettoegang aanneemt is dat met het oog op de reusachtige hoeveelheid verkochte pc's een brede klantenbasis. PhoenixNet wist al 20 moederbordfabrikanten en blijkbaar ook Microsoft ertoe over te halen, in elk geval in OEM-versies van moederborden het Internet Launch System te integreren.

De methode waarmee het BIOS willekeurige programma's en vensters onder Windows beïnvloedt, is heel simpel. Het setup-programma van Windows zoekt de tekst 'PhoenixNet' in het zogenaamde F-segment van het werkgeheugen. Dat is het 64 kB grote geheugenbereik waarin het BIOS na de Power On Self Test (POST) gedeprimeerd werd. Als 'PhoenixNet' in het geheugen zit, kopieert de Windows-setup bepaalde bestanden uit de CAB-archieven naar de harddisk. Daartoe behoren verschillende HTM-bestanden (MARKETINGX.HTM, X staat voor de cijfers van 1 tot 5), het provider-bestand EL.ISP met de

verbindingsconfiguratie en verschillende bestanden van de PhoenixNet-software (bijvoorbeeld PTLSEQ.CPL). PhoenixNet zit dus goed in het systeem verankerd – wat dat betreft is het niet verwonderlijk dat er ook bijbehorende registry-regels te vinden zijn, dat de desktop een PhoenixNet-verbinding krijgt en dat de PhoenixNet-software zich in de Autostart-groep nestelt. Bij elke Windows-start gaat PhoenixNet in de Systray zitten.

Bij het doorzoeken van de Windows-systeemdatabases viel het bestand PTLSEQ.MET op, waarin een beknopt systeemoverzicht zit. De belangrijkste pc-componenten staan daar kort vermeld, zoals bijvoorbeeld het procesortype en de RAM-grootte. Een overzicht van deze gegevens naar een PhoenixNet-server konden we echter niet vaststellen.

Het verwijderen van de PhoenixNet-software is heel gecompliceerd want via de normale deïnstallatie in de module Software van het configuratiescherm is dat niet mogelijk. Daar komt nog als extra moeilijkheid bij dat je helemaal niet kunt herkennen welke bestanden er bij horen. Het bestand

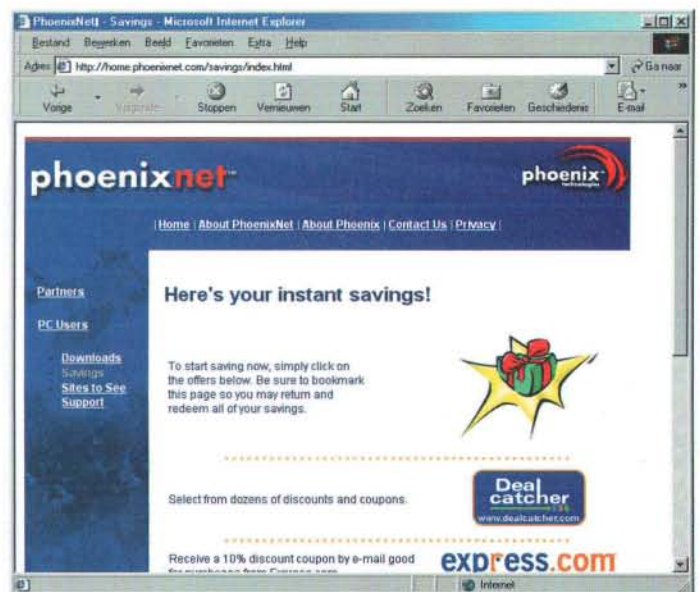
PTLSEQ.CPL verwijst door zijn naam zeker niet naar PhoenixNet. Nadat de boven vermelde bestanden verwijderd werden, moet je de Temp-directory controleren. Hierin worden de HTM-bestanden met bijbehorende beelden opgeslagen. Dan zoek je in de registry naar Phoenix om vervolgens alle gevonden registraties te wissen.

Het meteen deactiveren van PhoenixNet bij de Windows-installatie is een stuk minder ingewikkeld, voorzover de moederbordfabrikant deze mogelijkheid tenminste aanbiedt. Menig BIOS-setup staat expliciet het activeren

opnieuw beschrijven.

Bij de door Gigabyte als Dual-BIOS geïntroduceerde techniek met twee aparte flash-componenten op een moederbord ziet het er allemaal heel anders uit. Bij fouten in een van de twee opgeslagen BIOS-versies kan de computer door om te schakelen naar de tweede chip verder werken.

Zo'n reserve-flash-chip maakt het mogelijk om zonder risico in de BIOS-setup te experimenteren en veel updates door te voeren. De dual-BIOS-techniek wordt inmiddels ook door andere fabrikanten aangeboden, onder andere door AOpen als DieHard-BIOS



Het Phoenix-Net biedt momenteel niet veel behalve reclame.

of deactiveren van de PhoenixNet-ondersteuning toe. Als deze optie in geen enkel BIOS-menu te vinden is, kun je eigenlijk alleen maar hopen dat deze bij de BIOS-compilatie werd geïntegreerd. Dan kunnen BIOS-modificatietools (zie onder) de verborgen opties vrijmaken.

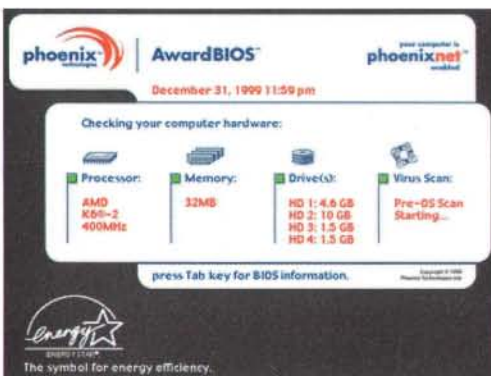
## Dubbele BIOS-chips

De juiste BIOS-programmacode is essentieel voor de correcte functie van een moederbord. BIOS-fouten die bijvoorbeeld door het uitvallen van de stroom tijdens het flashen kunnen ontstaan, maken een moederbord in het ergste geval helemaal onbruikbaar. Dan moet je de flash-IC uit het moederbord verwijderen en die in een externe EEPROM-brander

en door Chaintech als 3BIOS. Met speciale aanvullende hardware zoals de BIOS-Savior kunnen ook andere moederborden achteraf van een reddings-flash-chip worden voorzien.

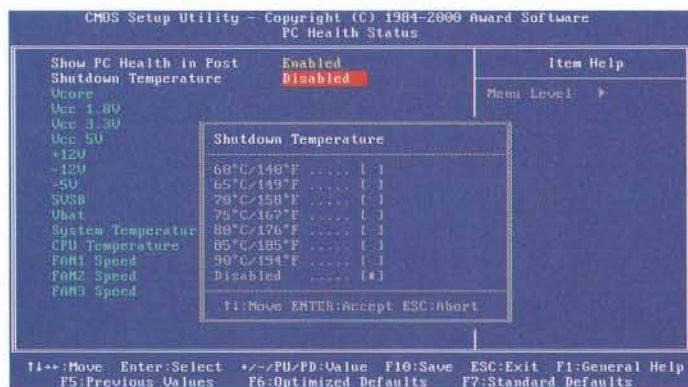
Je kunt via een jumper op het moederbord selecteren welk BIOS er start. Vervolgens kun je het niet meer functionerende BIOS opnieuw flashen, waarvoor het flash-programma natuurlijk beide chips apart moet aansturen. Met name voor BIOS-verslaafden, die bij elke nieuw verschijnende bètaversie BIOS-updates doorvoeren, is dual-BIOS al snel de moeite waard: mocht het BIOS kapot gaan dan bespaar je je een hoop ellende en kosten voor het versturen en repareren van een board.

Het concept van de dubbele BIOS-chip biedt helaas geen 100 procent bescherming tegen



De PhoenixNet-feature is te herkennen aan het grafische beeldscherm dat je met de tab-toets kunt uitschakelen. Helaas is dat dan niet blijvend maar alleen voor die keer opstarten.





In dit BIOS kan een temperatuurgrens worden opgegeven, waarbij de pc zich uitschakelt. Helaas werkt deze functie vaak niet vlekkeloos.

foutieve instellingen, aangezien de desbetreffende actieve BIOS-chip de door de setup doorgevoerde instellingen in het CMOS-RAM opslaat. Dit meestal 256 kB grote en ook als 'NVRAM' aangeduide geheugenbereik in de chipset wordt door een batterij op het moederbord gebufferd. Twee aparte parametersets kunnen echter niet uit elkaar worden gehouden, er kan dus maar een bruikbare configuratie worden opgeslagen. Als er problemen ontstaan door verkeerde instellingen, helpt alleen het volledige wissen van het NVRAM 'per jumper' of door het tijdelijk verwijderen van de bufferbatterij. Ook dit is weer te danken aan het feit dat er tot op de dag van vandaag vanwege compatibiliteitsredenen aan een concept uit de beginperiode van het AT-tijdperk word vastgehouden.

## Ingebouwde update

Voor de update van de BIOS-code in de niet-vluchtige flash-geheugencomponent is een 'Flash-Tool' nodig die is afgestemd op de desbetreffende geheugenchip en het BIOS. Het betreft een klein DOS-programma dat je van de webserver van de moederbordfabrikant kan downloaden. De bedrijven adviseren in de regel een BIOS-

update vanaf een bootable DOS-diskette te starten. Naar die diskette kopieer je dus het uit het netwerk gehaalde en desnoods gedecomprimeerde BIOS-bestand en de flash-tool.

Bezitters van Windows NT of 2000 vissen hierbij vaak achter het net, omdat zij niet noodzakelijkerwijs over een bootable DOS-diskette zullen beschikken. Ook het komende Windows XP is DOS-vrij. Anderzijds vragen de steeds snellere generatiewissels van hard- en software steeds vaker om BIOS-updates. Wat dat betreft ligt het voor de hand om de voor de update noodzakelijke programmacode meteen in het BIOS te integreren. Zo is ook de directe toegang tot de hardware veilig gesteld.

Voor de BIOS-update met geïntegreerde flash-utility kan worden volstaan met een geformatteerde diskette met het gedecomprimeerde BIOS-bestand. Na een herstart van de computer druk je bij de flash-aanwijzing op de knop die hiervoor wordt aangegeven. Alle geïntegreerde flash-programma's controleren aansluitend welk bestand op de diskette bij het actuele BIOS past om het per ongeluk beschrijven met een verkeerd BIOS-bestand te voorkomen. Als het juiste bestand ontbreekt of als de BIOS-versies van het board en de diskette identiek zijn, wordt het flashen geweigerd.



Gigabytes DualBIOS is het redmiddel voor beschadigde BIOS'en. Via een jumper wordt vastgelegd welk BIOS moet booten.

Een andere opzet voor vereenvoudigde updates zijn onder Windows werkende flash-utilities, die soms ook meteen het nieuwe BIOS-bestand van de webserver van de fabrikant downloaden. Pc-kenners krijgen van de op Windows gebaseerde flash-tools het angstzweet op hun voorhoofd – ze hebben immers al moeite met de toch eigenlijk heel betrouwbare DOS-programmaatjes. Een bij wijze van test doorgevoerde update onder Windows met MSI's 'Live BIOS' wekt inderdaad weinig vertrouwen: de software roept verschillende webpagina's op de Taiwanese MSI-server op en vraagt om verschillende bevestigingsklikken in pop-up-boxen met onbegrijpelijke Engelstalige beschrijvingen. Uiteindelijk werkte alles wel vlekkeloos, maar een gevoel van twijfel blijft bestaan – het geheel maakt nog niet de indruk goed bruikbaar te zijn door eindgebruikers. Leken zonder bijbehorende achtergrondkennis zullen bij een goede interface duidelijk minder moeite hebben met een BIOS-update onder Windows dan met het invoeren van cryptische bestandsnamen onder DOS.

## Voice-diagnose

Na de computerstart voert het BIOS de Power-On-Self-Test door (POST), waarvan de gebruiker normaal gesproken weinig merkt. Als bij deze tests echter problemen ontstaan, vraagt een POST-kaart voor de ISA- of PCI-bus meer details: hij geeft de door het BIOS gegenereerde systeemspecifieke POST-codes weer. De voice-diagnose geeft volgens een vergelijkbaar principe informatie over hardwareproblemen die door het BIOS werden herkend – akoestisch, als gesproken melding dus. Bedrijven als Soltek en FIC willen de foutaanwijzingen hiermee ook begrijpelijk maken voor onervaren pc-bezitters. Als de computer niet meer boot moet voor een succesvolle Voice Diagnose echter aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Daartoe behoort onder andere het vastleggen van de uitvoertaal (via een jumper) – bij Soltek kan gekozen worden uit Engels, Frans, Japans en Chinees. Verder moet er natuurlijk een luidspreker zijn aangesloten.

De spraakuitvoer houdt

helaas maar met vijf foutmogelijkheden rekening, wat in de praktijk echt niet voldoende is. De voice-diagnose verstomt al door problemen met het onboard-geluid. Het concept is dus niet waterdicht en verhoogt het aantal mogelijke foutbronnen onnodig. Waarom zou je bij een pc die niet gestart kan worden eerst op moeizame wijze de voice-diagnose configureren, alleen om dan te horen te krijgen wat wellicht een van vijf mogelijke oorzaken zou kunnen zijn.

## POST-weergave onboard

Een bruikbare POST-kaart kost al gauw een paar honderd gulden. Goedkopere uitvoeringen, die soms al vanaf 50 gulden verkrijgbaar zijn, bieden vaak maar weinig diagnosefuncties.

Op sommige moederborden, bijvoorbeeld van MSI, zit een geïntegreerde mini-POST-variant, die uit vier LED's bestaat. Die geven codes weer waar een bijgevoegde lijst de foutbronnen aan koppelt. Dit concept gaat vergeleken met de voice-diagnose een belangrijke stap verder en houdt met meer probleemgevallen rekening. Een zinvolle uitbreiding is een display van twee cijfers, dat net als de POST-kaart hexadecimal waarden weergeeft – op boards van Epox en ECS Elitetgroup is dat al te krijgen. 'Echte' POST-kaarten gaan nog een stap verder en houden rekening met foutbronnen als ATX- en PCI-spanning, PCI-busfouten of PCI-interrupt-lijnen.

## Automatisch overklokken

Soltek biedt 'Redstorm Overclocking' aan om de overklokker het tijdrovende zoeken naar de FSB-klokk frequentie, waarbij de cpu en het moederbord nog stabiel werken, uit handen te nemen. Eenmaal geactiveerd, verhoogt het BIOS de FSB-frequentie bij elke reboot met telkens 1 MHz. Na het verhogen controleert een stabiliteitstest of het systeem met de hogere FSB-klok overweg kan. Dat gaat net zo lang door totdat de stabiliteitstest mislukt; daarna stelt het BIOS de laatst gebruikte frequentie in. Waaruit de stabili-



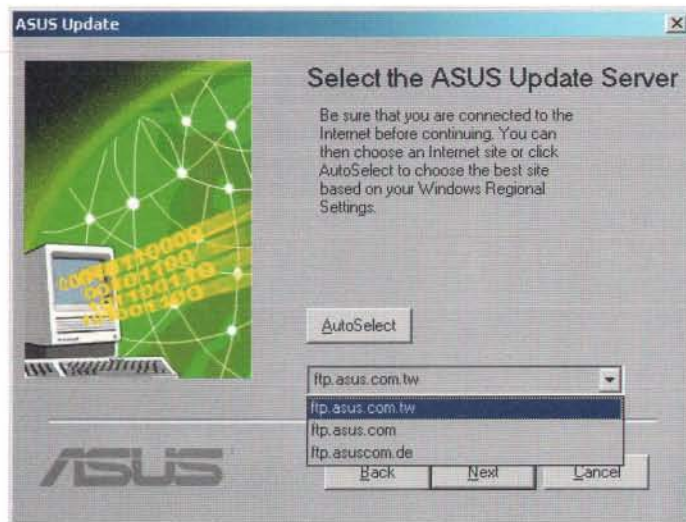
teitstest precies bestaat geeft noch het BIOS noch het handboek of de Soltek-homepage prijs. Terwijl we toch best wel willen weten volgens welke criteria Soltek dit beoordeelt. Wij kennen in elk geval geen stabiliteitstest die vanuit het BIOS of vanuit DOS nauwkeurige aanwijzingen over de stabiliteit onder Windows levert omdat er gewoon met teveel factoren rekening gehouden moet worden. De ambitieuze gebruiker zal zich dus onder Windows met andere tests zekerheid moeten verschaffen.

Daar komt als extra moeilijkheid nog bij dat het BIOS de AGP-, PCI- en ISA-kloksplitter negeert en de gebruiker de configuratie soms met de hand moet bijwerken. Als dat niet gebeurt dan lopen de AGP-, PCI- en ISA-bus buiten de specificatie – vooral oudere insteekkaarten reageren daar op met een crash. Redstorm Overclocking maakt alles welbeschouwd nog geen goed ontwikkelde indruk en de overklokker moet zelf veel bijwerken. Ook andere aanbieders, zoals MSI, bieden vergelijkbare automatische functies om mee over te klokken.

Inmiddels leveren een aantal fabrikanten moederborden waarbij de FSB-frequentie via de BIOS-setup in 1-MHz-stappen veranderd kan worden – deze functie werd oorspronkelijk door Abit geïntroduceerd. Zinnvoller is het – helaas alleen bij AMD-processors en na een modificatie [4] mogelijke – overklokken door het veranderen van de cpu-multiplicator, omdat zo crashes door het overklokken van het geheugen, van de PCI-bus of AGP vermeden kunnen worden.

## Logo-flash

Als er in plaats van droge statusmeldingen een foto van je eigen lief verschijnt bij het opstarten van de computer, kan dat alleen met het gebruik van een logo-flash-programma. Met zo'n tool kan een grafisch bestand in een flash-component worden opgeslagen. Dat bestand wordt door een bijbehorend BIOS tijdens het booten op het scherm gebracht. Om ervoor te zorgen dat het BIOS de logo-flash-software accepteert, moeten beeldbestanden in een nauw-



**Asus biedt DOS- en Windows-Flash-programma's aan. De Windows-Flash-programma's schermen de gebruiker af van veel instellingen die nauw verbonden zijn met de hardware.**

keurig gedefinieerd formaat en een bepaalde kleurdiepte worden aangeboden – dat kan met elk beeldverwerkingsprogramma worden ingesteld.

Het nut van logo-flash-utilities is twijfelachtig, maar het voor het opslaan van het beeld noodzakelijke updates herbergt net als elke BIOS-update het risico van een niet te herstellen beschadiging van de BIOS-programmacode – bijvoorbeeld in het geval van stroomuitval.

## Overige

Bij moederborden die aan de ATX-specificatie voldoen is het BIOS in staat de pc op een willekeurig tijdstip uit te schakelen. In combinatie met de bewaking van temperatuur, koelertemperaturen en spanningen kan het BIOS daarmee op problemen reageren, bijvoorbeeld als de processor oververhit dreigt te raken. Moederbordtests in c't tonen echter aan dat je op deze waarschuwingen en 'shutdown'-functies niet echt kunt vertrouwen.

Ook met de inmiddels wijdverspreide Universal Serial Bus (USB) wordt in het BIOS van de huidige moederborden rekening gehouden. De zogenaamde legacy-modus staat het gebruik van een USB-toetsenbord toe en – in enkele gevallen – van een USB-muis onder DOS of Windows NT. Dit kan ook van voordeel zijn in moderne legacy-free-computers zonder aansluitmogelijkheden voor PS/2-apparaten. In zulke pc's kan ook een functie voor het booten van per USB verbonden

floppy- of ZIP-drives helpen als de harddisk een keer weigert of als er een BIOS-update nodig is.

## Zelfhulp

De door BIOS-fabrikanten geleverde programmacode staat veel meer chipsetinstellingen toe dan dat de moederbordfabrikanten via de BIOS-setup toegankelijk maken. Veel instelmogelijkheden kunnen zonder bredere kennis van de schakelingen op het moederbord echter niet fatsoenlijk worden bediend, aan de andere kant verbloemen de programmeurs stabiliteits- of compatibiliteitsproblemen. Heel irritant zijn ontbrekende instelmogelijkheden voor performancebepalende opties als de geheugentiming.

Met de op internet te vinden programma's Modbin (voor Award 4.xx), Monbin6 (voor Award 6.xx, geen Asus-BIOS) en AMIBCP (voor AMIBIOS) kunnen zulke hindernissen uit de weg worden geruimd, aangezien deze tools het weergeven of verbergen van alle BIOS-opties toestaan die bij de BIOS-compilatie door de fabrikant van het moederbord werden geïntegreerd. Na het bewerken van de BIOS-instellingen moet je het BIOS-bestand opslaan en in de geheugencomponent flashen. De genoemde programma's zijn niet vrij verkrijgbaar, je hebt er een licentie voor nodig.

Een aantal BIOS-instelmogelijkheden van bepaalde chipsets kunnen achteraf met Tweak-BIOS worden toegevoegd. Met deze tool kunnen ook heel wat instellingen worden gemanipule-

leerd, in de licentieversie kun je de gewenste instellingen bij elk DOS-bootproces automatisch via een batchbestand laten doorvoeren.

## BIOS-trends

Een aantal vernieuwingen bij het BIOS komen voort uit de doorontwikkeling van de hardware – in de toekomst is bijvoorbeeld het booten van per FireWire of USB 2.0 verbonden externe harddisks wenselijk. Andere ontwikkelingen moeten de bediening gemakkelijker maken: met de muis bedienbare BIOS-setups werden door AMI al in 1994 met het WinBIOS geïntroduceerd. Het bedrijf had hiermee in eerste instantie geen succes op de markt. De grafisch hoogwaardige PhoenixNet-versie van het Award-BIOS pakt dit idee deels weer op.

In toekomstige AMIBIOS-versies zal ook multi-user-gebruik mogelijk zijn. De beheerder legt hierbij via de BIOS-setup gebruikersidentificaties met bijbehorende rechten aan, die het BIOS aan de aangemelde gebruikers toewijst. Hoe nuttig deze functie zal zijn moet de praktijk uitwijzen.

Van de nieuwe BIOS-features schijnen er maar weinig echt bruikbaar te zijn. En daarvan zouden er een aantal nog wel wat verder ontwikkeld mogen worden. Een zorgvuldig onderhoud van al lang bekende functies zou veel zinniger zijn dan speelse gimmicks. Een voorbeeld hiervoor is de gebrekkige onlinehulp die vaak alleen de instelbare opties opsomt. Dat deze onlinehulp slechts uiterst langzaam met zinnige inhoud wordt gevuld bewijst dat de BIOS-versies net als applicatieprogramma's worden ontwikkeld: de ontwikkelaars zijn niet bezig met het opheffen van fouten in bestaande versies maar werken al aan de volgende en daaropvolgende revisies, waarin dan nog de oude problemen zitten.

## Literatuur

- [1] Georg Schnurer, Configuratiehulp, deel 1 c't 9/2000 p. 152, deel 2 c't 11/2000 p. 154
- [2] <http://home.phoenixnet.com/>
- [3] Jörg Wirtgen, Aan de slag, Het overklokken van de AMD Athlon en de Duron in socket A, c't 3/01, p. 32

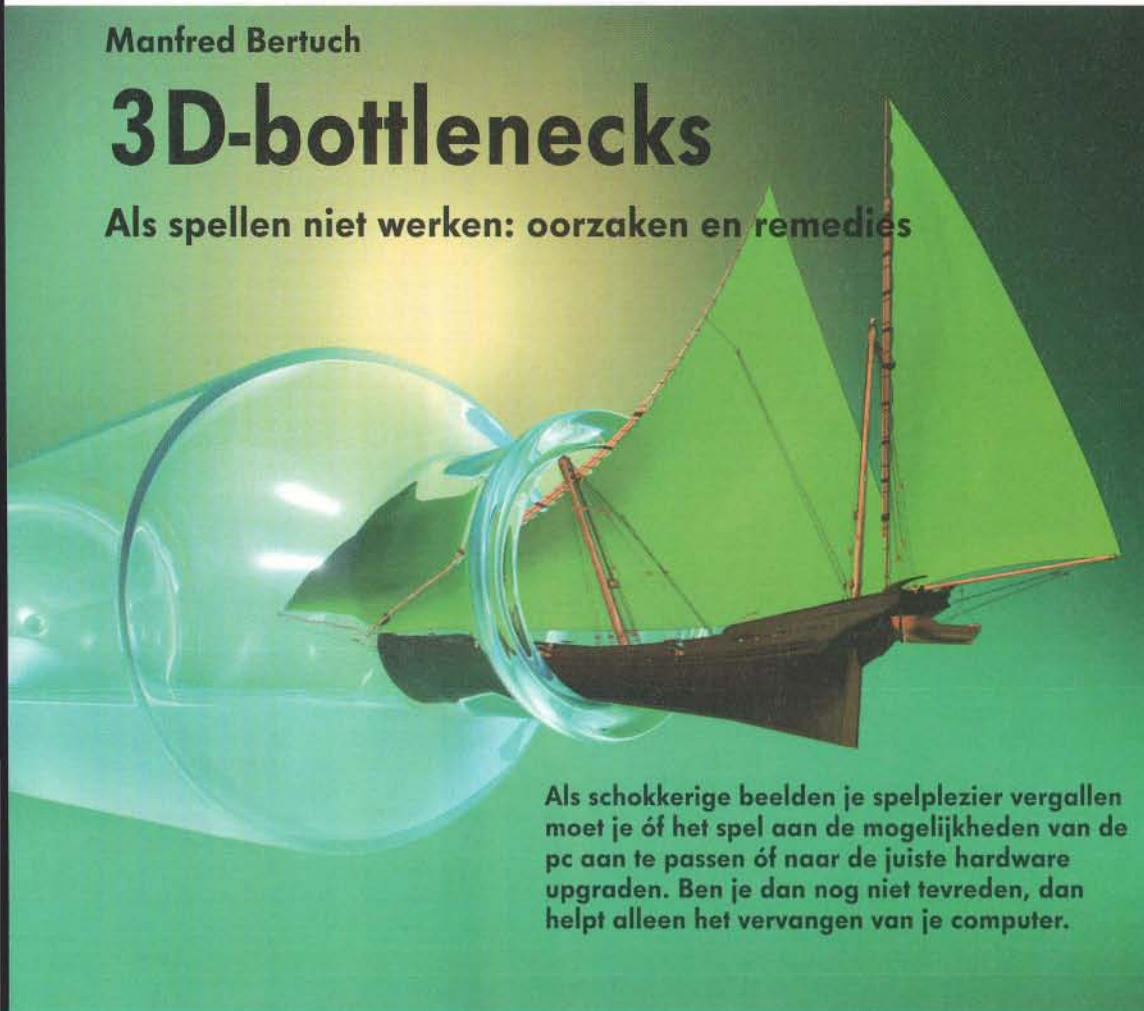
ct



Manfred Bertuch

# 3D-bottlenecks

## Als spellen niet werken: oorzaken en remedies



Als schokkerige beelden je spelplezier vergallen moet je óf het spel aan de mogelijkheden van de pc aan te passen óf naar de juiste hardware upgraden. Ben je dan nog niet tevreden, dan helpt alleen het vervangen van je computer.

Moderne pc-spellen kunnen zelfs de snelste computer tot aan de grenzen van zijn kunnen belasten. Bijna geen enkele andere software stelt momenteel zulke hoge eisen aan de hardware. De door invoerapparaten en netwerkkaarten geleverde gegevens moeten tenslotte in hoogwaardige grafische- en geluidscoullissen worden omgezet – en dat zonder merkbare vertraging. Dit betekent vooral hard zwoegen voor de grafische kaart. Maar ook de cpu werkt vaak aan de grenzen van zijn kunnen omdat hij niet alleen meewerkt met de grafische en geluidskaart, maar ook nog rekent aan fysieke effecten zoals trajecten (van mensen en projectielen), en zwaartekracht en gesimuleerde tegenstanders kunstmatige intelligentie moet inblazen.

Spellen kunnen echter relatief ruim aan de reken capaciteit worden aangepast en lopen bij gereduceerde instellingen ook op oudere systemen best wel redelijk. Spelfabrikanten geven daarom cpu-typen op voor de

minimale en gewenste hardware-eis op. Deze grove indeling houdt echter geen rekening met de invloed van de grafische kaart en het moederbordtype op het spelplezier.

Het is daarom niet zo eenvoudig 3D-bottlenecks vast te stellen in een computer om de hardware samenstelling te vinden die tegemoetkomt aan je eigen spel-eisen. Het is natuurlijk met name erg vervelend als je oudere systemen door een upgrade weer snel wilt maken en dat niet lukt door een verkeerde keuze. Soms is het de moeite waard om een systeem zonder AGP-slot van een moderne PCI-kaart te voorzien, in andere gevallen daarentegen weer niet. Andere moeilijk te beantwoorden vragen zijn onder andere of bij een ouder socket-7-systeem de investering in een snellere cpu of een nieuwe grafische kaart nog de moeite waard is en onder welke omstandigheden je een voor AGP4x geschikt moederbord of een grafische kaart met

T&L-versnelling nodig hebt. Metingen van de spelperformance bij verschillende combinaties van grafische kaarten, moederborden en cpu's maken dit soort beslissingen eenvoudiger. Lees dus vooral verder.

### Testvoorwaarden

Om uitspraken te kunnen doen die voor de praktijk relevant zijn gebruiken we uitsluitend echte spellen, aangezien synthetische benchmarks zoals de 3DMark van MadOnion resultaten zou kunnen opleveren die tijdens het werkelijke spelen niet bewaarheid worden. Het

**Grafische kaarten met een Rage128 Pro of TNT2 Pro zijn vanwege hun gunstige prijs een goede keuze voor het upgraden van oudere computers.**



begrip 'geschikt voor spellen' meten we aan de tegenwoordig gebruikelijke instelling van  $1024 \times 768$  pixels bij 32 bit kleurdiepte (TrueColor) en een refreshrate van 75 Hz. Textuurresolutie en detailgraad stelden we om te beginnen in op het hoogst mogelijke niveau. Bij de meeste spellen zijn snelheden van 25 tot 30 frames/s voldoende voor een vloeiend verloop. Bij ego-shooters zou de computer daarentegen minstens 40 fps (frames per second) moeten halen, om ervoor te zorgen dat de eigen reactietijd niet door de beeldopbouw benadeeld wordt. Fans van multiplayer-gevechten accepteren zelfs alleen frame rates vanaf 60 fps om bijvoorbeeld een tegenstander die slechts even aan het einde van een lange gang te zien is, niet over het hoofd te zien.

### Graphics uit 1999 soms beter

De huidige grafische chips zoals de GeForce2-familie van Nvidia of ATI's Radeon werden speciaal gemaakt om aan bovengenoemde eisen te voldoen en halen met gemak de minimale refreshrates. Bij oudere systemen met Pentium-II- of socket-7-cpu is het meestal niet de moeite waard om geld uit te geven aan een moderne 3D-kaart. Je kunt je geld veel beter uitgeven aan een goedkope grafische kaart van de vorige generatie. Daarom probeerden we om te beginnen te achterhalen in hoeverre grafische kaarten met de TNT2 Pro of de Rage128 Pro aan onze eisen kunnen voldoen. Om de resultaten niet door andere bottlenecks te beïnvloeden, gebruikten we als testplatform een Pentium-III-systeem met 800 MHz en PC133-geheugen.

In de DirectX-spellen Expendable, Mercedes Benz Truck Racing (MBTR), TestDrive 6 en Evolva lag het TNT2-bord met zo'n 40 fps duidelijk boven de minimale eisen. De Rage128 Pro

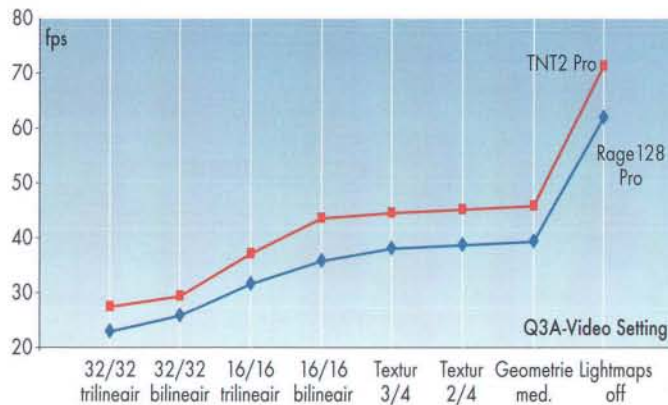


doorliep de test ook naar tevredenheid en behaalde bij Expendable en TestDrive 6 zelfs waarden boven 50 fps. De ATI-chip bleef alleen bij MBTR achter op de TNT2, maar behaalde met 36 fps nog een acceptabel resultaat. Bij de Demo001 van het geïndexeerde schietspelletje Quake 3 Arena (Q3A) zitten beide grafische kaarten zo'n 25 fps onder de eerste 40 fps.

De oorzaak is niet alleen terug te voeren op de geringe performance van de oudere grafische chips, maar ook op onze voorinstelling op maximale textuur- en geometrieresolutie en op de trilineaire filtering. Bij een lagere beeldkwaliteit stijgen de beeldsnelheden direct. Als je de kleurresoluties bijvoorbeeld naar verlaagt naar 16 bit en de textuurfiltering op bilineair zet, behaalt de TNT2 Pro al 44 fps. Deze instelling is in de tabel als 'Q3A, 1024 low' aangeduid. De Rage128 Pro haalt de 40-fps-limiet pas, als je bovendien de textuur- en geometrieresolutie reduceert. Beide grafische kaarten winnen nog het meest aan snelheid bij uitgeschakelde lightmaps (lighting-instelling 'vertex'), zoals dat bij Q3A ook overeenkomt met de voorinstelling 'fastest'. De ego-shooter gebruikt dan alleen eenvoudige texturen, in plaats van multitexturing, dat blijkbaar heel veel geheugenbandbreedte nodig heeft. Natuurlijk verlies je daarmee ook de sfeer van Q3A-maps, omdat de scènes dan zonder de voor meer realisme zorgende lightmaps met maximale helderheid worden belicht. Andere spellen bieden deze mogelijkheid niet, maar staan het bijvoorbeeld wel weer toe de eisen aan de computerperformance aan te passen door het verlagen van de scène-diepte en van de detailgraad van objecten.

### Onboard-graphics

De Intel i815-chipset (Solano) met zijn i752-grafische kern laat zien op welk niveau de bij enkele moederborden in de chipset geïntegreerde graphics zich bevinden. De chipset geeft er al bij de testinstelling de brui aan, omdat hij bij True Color helemaal geen 3D-functioneert. Maar de chipset behaalt zelfs bij 16 bit kleurdiepte in de speltests slechts 10 tot 15 fps – veel te weinig voor een vloeiend verloop. Pas als je de textuurre-



**First person shooters lopen bij 1024 × 768 pixels op oudere grafische chips alleen acceptabel als je de grafische kwaliteit ver genoeg verlaagt.**

solutie verlaagt en genoeg neemt met 640 × 480 pixels, kom je bijvoorbeeld bij MBTR in het voor racespelletjes net bruikbare bereik van ongeveer 20 fps. Om Q3A met 40 fps te spelen, moet je zelfs teruggaan naar 512 × 384. Bij zulke groffe, blokkerige graphics is het spelplezier op een 17 inch monitor dan natuurlijk ver te zoeken. Zelfs met de al genoemde oudere grafische kaarten kun je een moederbord met onboard graphics dus duidelijk verbeteren.

De geïntegreerde graphics van de Solano-voorganger i810 zijn bij 3D-weergave even zwak. De i810-moederborden hebben in tegenstelling tot de Solano geen AGP-slot, zodat je de grafische performance alleen met behulp van een PCI-kaart kunt verbeteren. Helaas waren die lange tijd alleen met verouderde grafische chips verkrijgbaar. Inmiddels zijn PCI-kaarten met de GeForce2 MX bijvoorbeeld bij Creative Labs of Sparkle beschikbaar en ook met de PCI-versie van ATI's 'Radeon SDR' heb je als i810-bezitter de mogelijkheid naar een grafische chip van de jongste generatie uit te wijken.

### 3D zonder AGP

Ontwikkelaars testen een spel bijna nooit op een systeem met een PCI-kaart, maar de driver van de grafische kaarten zorgt ervoor dat spellen in principe ook op PCI-kaarten lopen. Geklokt met 33 MHz bedraagt hun transfersnelheid echter maar een kwart van die van een AGP-kaart in de AGP2x-modus. Veel spellen schijnen daar echter genoeg mee te kunnen nemen.

Actiespellen als Expendable en Evolve en het racespel TestDrive 6 waren met snelheden tussen 34 en 65 fps vlot genoeg. De PCI-versie van ATI's Radeon-kaart produceerde bij MBTR echter sterk schokkende beelden. Het spel gebruikt geen textuurcompressie en genereert bij HiRes-texturen grote hoeveelheden gegevens die niet snel genoeg via de PCI-bus aangevoerd kunnen worden. Nadat we de HiRes-texturen en ook de texturen voor de reflecties hadden uitgeschakeld, zagen de trucks er weliswaar een stuk fantasie-lozer uit, maar de framerate steeg wel naar 34 frames/s, wat voldoende is.

De GeForce2 MX had daarentegen geen problemen met de HiRes-instelling. Of dit wat te

maken heeft met het 'PCI-texturing' van de Nvidia-chip kon niet achterhaald worden omdat het niet geheel uitgeschakeld kan worden. Als we het voor texturen gereserveerde deel van het werkgeheugen van 15 naar 1 MB verkleinden, werd de kaart bij MBTR niet langzamer maar 3 fps sneller. Nvidia gebruikt mogelijk een beter ontwikkeld textuurmanagement, dat minder eisen aan de PCI-bus stelt dan de methode van ATI. Dit is waarschijnlijk ook de reden dat de PCI-kaart het er met de Nvidia-chip bij Q3A beter vanaf bracht, hoewel het bij de AGP-kaarten precies andersom is.

De tabel toont ook de waarden die je met bijbehorende AGP-versies krijgt. De PCI-kaart met de GeForce2 MX blijft alleen bij TestDrive6 enorm achter op de AGP-uitvoering en behaalt hier maar 60 procent van de AGP-snelheid. De Radeon-kaart verliest daarentegen ook bij MBTR en Q3A een flink deel van zijn snelheid. De laatste rij in de tabel geeft aan de hand van het voorbeeld van de GeForce2 GTS aan in welk bereik grafische kaarten met DDR-DRAM-geheugens liggen.

### Pentium II

We probeerden om te beginnen aan de hand van een Pentium-II-systeem (Asus P2L97) met 266 MHz dat ongeveer vier jaar geleden als state-of-the-art



**Q3A met lightmaps**

**Q3A zonder lightmaps**



**Oudere grafische chips produceren in Q3A zonder de donker makende lightmaps bijna dubbel zo hoge beeldsnelheden. Helaas gaat dit wel ten koste van de sfeer.**



werd beschouwd, te achterhalen in hoeverre oudere systemen aan de spelen van nu kunnen voldoen. Performancevretende applicaties hebben het niet gemakkelijk omdat de cpu wel MMX-ondersteuning biedt, maar nog geen instructieset-uitbreiding voor floating-point-verwerking (SSE) kent en omdat het werkgeheugen slechts met een gezapige 66 MHz loopt. Als grafische kaart gebruikten we om te beginnen de kaart met de TNT2-Pro-chip, die in de tests met het i815-platform nog acceptabele beeldsnelheden behaalde.

Tijdens de tests met Q3A bleek het systeem niet geschikt te zijn, omdat het bij de gereduceerde spelinstellingen onder de voor een 'first person shooter' vereiste 40 fps bleef. In alle andere spelbenchmarks voldeed het min of meer aan de minimale eis van 25 fps. Het systeem kon de mogelijkheden van de TNT2-Pro-chip



**PCI-kaarten zijn sinds kort ook met actuele grafische chips van Nvidia en ATI verkrijgbaar.**

echter niet ten volle benutten, in plaats daarvan werkte de cpu tijdens de hele test op zijn limiet. Het platform mist in kritische situaties de noodzakelijke reserves om een vloeiend spelverloop te garanderen. De doorvoer van cpu en werkgeheugen is voor hogere beeldsnelheden gewoon te laag. De framerate's stijgen pas als je bereid bent af te zien van weergavedetails. MBTR liep bijvoorbeeld pas met een acceptabele 35 fps toen we de detailgraad van de trucks op minimaal en de gezichtsafstand op 50 procent zetten en van de HiRes- en reflectiestructuren afzagen.

Wie met grafische kaarten met T&L-versnelling werkt zou in principe geen water meer bij de wijn hoeven te doen, omdat deze de cpu van ingewikkelde geometrieberekeningen verlossen. Dus herhaalden we de tests op het Pentium-II-bord met een GeForce2-MX-kaart. De Q3A-run in de low-quality-instelling steeg werkelijk met 40 procent van 27 naar 38 fps. Bij Evolva en TestDrive 6 was de stijging met 43 procent nog duidelijker. Bij Expendable en MBTR, beiden zonder benadering van T&L-functies, veranderde er geheel naar verwachting niets. Een derde testrun met een GeForce2-GTS-kaart toont aan dat de hogere fillrate van de DDR-DRAM's bij dit systeem alleen effect heeft bij resoluties met  $1280 \times 1024$  pixels en hoger.

Met T&L-versnelling zijn een aantal spellen inderdaad redelijk speelbaar. Het is echter zeer de vraag of het de moeite waard is om in een vier jaar oud systeem nog eens 250 gulden in zo'n grafische kaart te investeren, vooral omdat alleen bepaalde spellen van de T&L-ondersteuning profiteren.

### Super-socket-7

Tijdens de volgende testrun lag met de Asus P5A een van de veel gebruikte super-socket-7-moederborden op onze testbank. We voorzagen deze van de sterk-

ste nog verkrijgbare socket-7-cpu, een K6-2 met 500 MHz, die in 1999 op de markt kwam. Het platform biedt met 3DNow! niettemin een voor spellen geoptimaliseerde instructieset en werkgeheugen dat werkt met 100 MHz. Met bijpassende grafische kaarten zouden de resultaten dit keer een stuk beter moeten uitvallen.

De test met de TNT2-Pro-kaart bracht om te beginnen de vrij bekende stabiliteitsproblemen van de Alladin-5 aan het licht. Het systeem crashte bij elk DirectX-spel na een paar seconden. Na het deactiveren van sideband-adressering en het terugschakelen naar AGP1× liep het stabiel.

Bij TestDrive 6 en Evolva lagen de beeldsnelheden op een acceptabele 30 fps, de MBTR-en Q3A-waardes waren echter kritiek. Als je nog een K6-III-cpu op de kop kunt tikken, krijg je enigszins betere waardes, omdat die over een geïntegreerde L2-cache beschikt. Met name bij Q3A doet zo'n AMD-systeem het een stuk beter dan het Pentium-II-platform. De vergelijking met de waardes die dezelfde grafische kaart in het snelle i815-systeem behaalde maakt duidelijk dat ook een socket-7-systeem de mogelijkheden van de TNT2-grafische chip niet volledig kan benutten. De oude AMD-cpu's leveren ondanks dat het geheugen met 100 MHz wordt aangestuurd gewoonweg niet voldoende reken capaciteit.

We gebruikten ook een Voodoo-3-kaart waarvan gezegd wordt dat hij heel veel performance uit oudere AMD-cpu's haalt. Het resultaat was echter ontgoochelend. Bij beeldsnelheden onder 20 fps bij MBTR en Expendable kon van spelplezier geen sprake zijn en bij Evolva en TestDrive6 crashte de driver van de grafische kaart. Deze chip voldoet duidelijk niet meer aan de huidige eisen.

Tenslotte controleerden we weer met een GeForce2 GTS in hoeverre een grafische kaart met

T&L-versnelling het resultaat kan verbeteren. Net als bij de test daarvoor profiteren de DirectX-spellen Evolva en TestDrive6 weer duidelijk met een stijging van rond 60 procent. Bij Q3A bleef het verwachte effect door T&L-ondersteuning in de grafische chip dit keer uit. Blijkbaar gebruikt de Q3A-engine de 3DNow!-instructies heel effectief, zodat de beeldsnelheid niet meer met T&L verhoogd kan worden. De GeForce2-kaart liep overigens ook zonder problemen in de AGP2×-modus. De resultaten verbeterden daardoor echter alleen achter de komma. De bottleneck is dus duidelijk de geringe rekenkracht van de AMD-K6-cpu's en niet de AGP.

### Socket-370

Moederborden met PGA-370-socket werden voor het eerst in het jaar 1999 uitgebracht en kunnen met de nieuwere Celeron-cpu's voor rond de 250 gulden vrij goedkoop worden geupgradede. De VIA/Cyrix-processors kunnen we vanwege hun zwakke floating-point-performance niet meer aanraden voor spelgebruik. De Celerons lopen tot 766 MHz nog met 66 MHz FSB en kunnen in oudere moederborden met langzame geheugenmodules zinvol worden ingezet, voor zover het moederbord de lage kernspanningen kan leveren. De SSE-instructies en de 128 kB grote cache van de Celerons zouden voor voldoende power moeten zorgen.

Dit platform voldeed met actuele grafische kaarten, zoals met een GeForce2 chip, zoals verwacht aan de eisen van race- en actiespellen en lag ook bij de 'first person shooter' boven de 40 fps die we als minimale waarde hadden vastgelegd. Deze vrij dure grafische moederborden zijn echter niet per se de eerste keus als het om het upgraden van oudere systemen gaat. Een van de vorige modellen met de TNT2-Pro of Rage128-Pro-chip doet het ook. In de race- en actiespellen behaalden ze met ongeveer 40 fps beeldsnelheden die snel genoeg waren. Alleen bij Q3A moesten we weer water bij de wijn doen: hier verwerkte de TNT2-Pro de pixelhoeveelheden alleen bij een gereduceerde instelling naar 16 bit kleurdiepte voor de desktop en de texturen.

### Grafische power voor Mahjongg.

Niet voor elk spel is een grafische kaart met krachtige 3D-functies nodig. Oudere strategiespellen als 'Command & Conquer' of simulaties als 'The Sims' werken slechts met 'pseudo 3D-graphics', die in werkelijkheid echter uit een tweedimensionaal beeld, dus een bitmap bestaat. De animaties ontstaan door het overschrijven met kleinere bitmaps, zogenaamde sprites, waarvoor echter niet de grafische chip, maar alleen de processor verantwoordelijk is. Ook de diverse Mahjongg-varianten behoren tot deze categorie.

Als je uitsluitend dit soort spellen wilt spelen hoeft je geen geld uit te geven aan een 3D-grafische kaart. Spellen zonder echte 3D-graphics lopen met Radeon of GeForce niet sneller dan op een oude grafische kaart van 2 MB. Je moet er alleen op letten dat de driver van de grafische kaart op zijn minst beschikt over DirectX 5, omdat ook deze spellen delen van DirectX kunnen gebruiken.



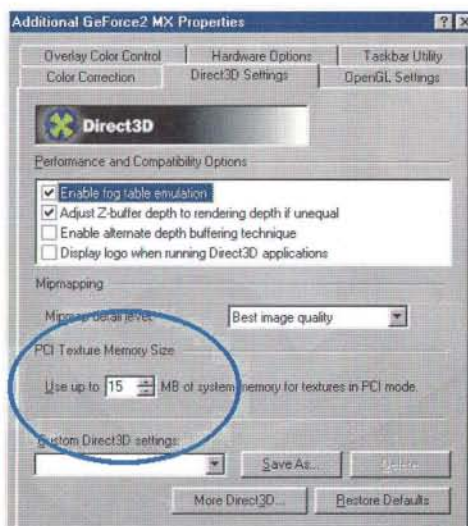
De Rage128 Pro behaalde net als op het Pentium-III-systeem pas nadat we de textuurresolutie nog eens extra verlaagd hadden acceptabele beeldsnelheden.

### Wat levert AGP4x op?

We hebben als laatste achterhaald of je voor extreem veeleisende spellen nog voldoende hebt aan een AGP2x-systeem of dat je een moederbord nodig hebt dat geschikt is voor AGP4x. We onderzochten dit met de nog niet openlijk verkrijgbare benchmark AquaMark ([www.aquanox.de](http://www.aquanox.de)), die per frame rond de 50.000 driehoeken gebruikt. Het hoge aantal polygonen veroorzaakt een intensief gegevensverkeer via AGP, zodat de hogere bandbreedte van de AGP4x-modus bij deze hoeveelheid gegevens werkelijk de beeldsnelheden zou kunnen beïnvloeden. De praktijk ziet er echter anders uit. Op ons i815-testsysteem kon door ons bij een GeForce2-Ultra- of een GeForce3-grafische kaart geen stijging van de beeldsnelheid door AGP4x gemeten worden.

Alleen een testrun van 3DMark 2001 reageerde in lichte mate op AGP4x. Bij 'Car Chase high' ging de framerate op het Pentium-III-systeem met 800 MHz omhoog van 14,5 naar 16

**De Nvidia-chips kunnen ook als PCI-device delen van het werkgeheugen gebruiken voor texturen.**



fps, toen we AGP4x activeerden. Deze test gebruikt een even hoog aantal polygonen als AquaMark.

### Conclusie

Om een ouder systeem geschikt te maken voor spellen hoeft je niet per se voor één van de huidige grafische kaarten te kiezen. De vorige generatie uit 1999 vormt ook voor de spellen van nu nog geen bottleneck. In race- en actiespellen produceren de TNT2 Pro en Rage128 Pro ook bij de standaardinstelling 1024 x 768 met 32 bit kleurdiepte beeldsnelheden van 30

fps en meer (hoog genoeg dus).

Schietspelletjes zoals Q3A, die hogere reserves nodig hebben, hebben echter een Kryo-II-, Radeon-, of GeForce2-chip nodig, als je je eigen reactietijd niet te veel wilt verlengen door lage beeldsnelheden. Als het je niet in de eerste plaats om maximale beeld- en textuurkwaliteit gaat, kun je je ook redden met een Rage128-Pro- of een TNT2-Pro-kaart. De in grote getale aangeboden grafische kaarten met een TNT2 M64 kun je maar beter links laten liggen. Deze is met zijn interne geheugenbus die van 128 naar 64 bit werd

gereduceerd niet geschikt voor de 1024-resolutie.

Als je een i810-systeem met een PCI-kaart wilt upgraden, zou je de voorkeur moeten geven aan de GeForce2 MX, omdat hij in een aantal gevallen betere resultaten levert dan ATI's PCI-kaart met de Radeon-chip. Oudere PCI-kaarten met een Riva128 of Rage-Pro-chip zijn niet geschikt voor moderne spellen omdat ze niet de actuele drivers en de 3D-functies hebben die spellen tegenwoordig nodig hebben.

Pentium-II-systemen met 66 MHz FSB zijn alleen nog geschikt voor kantoor toepassingen en als surfstation. Super-socket-7-computers zijn daarentegen grensgevallen. Met een cpu die snel genoeg is – het liefst een K6-III – kunnen acceptabele beeldsnelheden worden behaald. Spellen die voor de 3Dnow!-instructieset geoptimaliseerd zijn lopen natuurlijk heel goed. Computers met PGA-370-socket zijn nog steeds goed geschikt voor spellen. Met de tegenwoordig goedkoop verkrijgbare Celeron-cpu's met SSE-instructie-uitbreiding bieden ze voldoende rekenkracht voor beeldsnelheden van 40 fps en meer.

(law)

### Spelperformance op verschillende platforms

	Q3A, 1024 beter >	Q3A, 1280 beter >	Q3A, 1600 beter >	Q3A, 1024 low beter >	Evolve beter >	TestDrive6 beter >	MBTR beter >	Expendable beter >	Exp. 1280 beter >
<b>Pentium-III, 800 MHz</b>									
TNT2 Pro	27	16	11	45	45	39	47	42	26
Rage128 Pro	23	15	10	39	39	55	36	52	36
i815 met i752-graphics	-	-	-	9	14	13	10	16	11
GeForce2 MX, PCI	39	25	17	51	33	32	34	66	45
GeForce2 MX, AGP	48	28	18	65	54	50	47	69	45
Radeon SDR, PCI	32	24	19	38	68	33	14 <sup>1</sup>	65	52
Radeon SDR, AGP	67	44	31	75	77	71	44	71	64
GeForce2 GTS	82	48	34	102	100	85	63	77	65
<b>Pentium II-266</b>									
TNT2 Pro	24	15	10	27	26	26	24	29	26
GeForce2 MX	36	8	18	38	45	46	25	29	29
GeForce2 GTS	37	36	31	38	48	48	26	29	29
<b>AMD-K6-2/K6-III</b>									
K6-2, 500 MHz, TNT2 Pro	23	15	10	26	29	30	20	25	23
K6-III, 400 MHz, TNT2 Pro	26	15	10	34	35	37	22	28	25
K6-III, 400 MHz, Voodoo 3	27	23	5	29	-2	-2	19 <sup>3</sup>	20	20
K6-III, 400 MHz, GF2 GTS	31	30	26	33	54	62	24	27	26
<b>Celeron-700</b>									
TNT2 Pro	27	15	11	43	44	40	38	42	26
GeForce2 MX	47	28	18	60	56	51	40	52	44
GeForce2 GTS	66	48	34	69	80	84	46	52	52

alle metingen in fps bij 1024 x 768, 32 bit, mits niet anders opgegeven. <sup>1</sup> zie tekst <sup>2</sup> crash <sup>3</sup> 16 bit kleurdiepte

ct





**ct**

**Vanaf nu mét CD.**

**Bij elke  
ct  
een CD!**



# Neem nú een abonnement en krijg 30%\* korting

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag naar +31(0)24 - 372 36 30.  
U kunt natuurlijk ook het formulier op het web invullen:  
<http://www.ct.nl>.

**c't geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen:** geen marketinggeklots, gewoon kijken naar de feiten plus een gefundeerd oordeel van de technische redacteur. En c't doet u nu wel een heel bijzonder aanbod: wie nú een abonnement op c't neemt, krijgt het eerste jaar maar liefst 30% korting op de prijs van een los nummer! U ontvangt dan een heel jaar lang c't (tot wederopzegging) direct in de bus voor slechts f 92,45 (€ 41,95) i.p.v. f 132,- (€ 59,90). Het jaar daarna betaalt u de vaste abo-prijs van f 112,- (€ 51) per jaar.

Mocht u liever kiezen voor een kwartaalabonnement dan betaalt u voor 3 nummers slechts f 33,06 (€ 15). Dus niet langer treuzelen en gewoon nú abonneren.

Stuur de antwoordkaart naar c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar +31(0)24-372 36 30.

Onze e-mail: [abo@ct.fnl.nl](mailto:abo@ct.fnl.nl).

**ct Een heldere kijk op IT.**





Harald Bögeholz

# Schijvendans

## Harddisks met EIDE- en SCSI-interface

**Seagate biedt met een capaciteit van 180 GB veruit de grootste SCSI-harddisk aan. De nieuwe IDE-familie van IBM slaat met maximaal 60 GB echter minder op dan de voorloper. Maxtor heeft de harddiskafdeling van Quantum overgenomen en probeert nu ook mee te draaien in het low-cost markt.**

Als het om SCSI-schijven gaat zijn fabrikanten en afnemers het grotendeels met elkaar eens; de capaciteit moet van generatie tot generatie verdubbeld worden. De meeste fabrikanten houden zich daar dan ook braaf aan en bouwen drives met 18, 36 en nu ook 73 GB – alleen Seagate wijkt daar met de Barracuda 180 van af. De drive brengt in een schijvenstapel van 12 schijven in een 1,6 inch hoge behuizing maar liefst 180 GB onder.

De schijffabrikanten bedoe- len met Gigabyte 1 miljoen ( $10^9$ ) byte, terwijl in de softwarewereld 1 GB gewoonlijk  $2^{30}$  (circa  $1,073 \times 10^9$ ) byte omvat. De 181,6 miljard byte van de Barracuda 180 duiken onder Windows dus als 169 GB op – de schijnbare discrepantie tussen deze twee getallen lijkt intussen al op hetgeen een, twee jaar geleden in totaal aan capaciteit gebruikelijk was.

In de verwachting dat de grootte van de Barracuda 180

voor tot dusver onbekende fouten zou kunnen zorgen probeerden we de schijf onder Windows 98SE en Windows 2000 uit. Beide besturingssystemen konden hier zonder problemen mee overweg en konden de volledige capaciteit in een enkele partitie onderbrengen. Alleen staken natuurlijk de al bekende problemen de kop op: Fdisk van Windows 98 rekent modulo 64 GB en meldt een te geringe capaciteit, maar legt na het invoeren van '100%' keurig een FAT32-partitie op de hele schijf aan. Windows 2000 kan een FAT32-partitie van deze grootte weliswaar niet zelf formateren, maar werkt zonder problemen met de onder Windows 98 ingerichte schijf wel samen. De drive kon ook met een enkele NTFS-partitie in volle omvang worden gebruikt.

Voor de performancemetingen stuurden we de Barracuda 180 op ons gebruikelijke teststelsel voor harddisks aan, zodat de resultaten vergeleken kunnen worden met die uit voorgaande schijventests [1]. Hetzelfde geldt voor de met 10.000 rpm draaiende Cheetah 73LP, waarmee Seagate het volgende te verwachten capaciteitspunt in de (het meest aangeboden) 1 inch hoge bouwvorm bereikt.

Bij de IDE-schijven zijn de vernieuwingen minder spectaculair. IBM's Deskstar 60GXP, de voorbestemde opvolger van de Deskstar-75-GXP-familie, is inmiddels leverbaar. Hij draait met 7200 rpm en slaat 20 GB per schijf op. IBM bouwt op het moment alleen nog maar modellen met maximaal drie schijven, dus 60 GB. De door Western Digital aangekondigde Caviar-familie, die bij 7200 rpm op drie schijven zelfs 80 GB onderbrengt was voor redactiesluiting nog niet leverbaar.

### Eentje minder

Maxtor heeft inmiddels, zoals aangekondigd, de harddiskafdeling van Quantum overgenomen, waardoor er nu dus een Maxtor Fireball is, een Maxtor Atlas et cetera. Voor technische gegevens, support en garantie voor Quantum-schijven moet je nu dus bij Maxtor zijn. Afgezien van de naamsverandering is er

tot dusver echter niets veranderd; nieuwe producten uit de Quantumreeks worden voorlopig niet aangeboden. Maxtor probeert het met de 531DX nu met een low-cost-schijf: in de slechts 17 mm platte 3,5 inch behuizing draait een eenzame magneetschijf met maar een kop. Hoewel de schijf goedkoop is, kunnen we de koop van de 531DX vanwege het irritante zoemende geluid alleen maar afraden.

### Aanvulling

Als aanvulling op vorige artikelen hebben we nog een aantal kleinere respectievelijk ongewone capaciteitsvarianten van al bekende families op de testbank gezet, zoals Maxtors driekoppige 5T030H3.

Behalve de performancemetingen met de op DOS gebaseerde benchmark H2bench onderwerpen we alle drives zoals gebruikelijk aan een geluidsmeting. Nieuwere IDE-schijven kunnen op commando zo geconfigureerd worden dat ze de koppen langzamer versnellen en afremmen; dit wordt als acoustic management aangeduid. Je hebt dus de keuze tussen een zachtere en daarvoor wat langzamere en een snelle, luide modus. De resultaten in de onderste tabel op de volgende pagina hebben betrekking op de snelste instelling, de bovenste tabel toont de verschillen tussen de twee instellingen.

Macintosh-gebruikers kunnen het acoustic management met de c't-tool MacAAM beïnvloeden [2]; op de pc doet de IBM Feature Tool [3] op dat gebied goed dienst. Deze werkt ook samen met schijven van andere fabrikanten, maar had in versie 1.1 een probleem met harddisks van Western Digital. Deze waren na de behandeling onacceptabel langzaam en kwamen ook na het terugzetten naar de snelste modus niet meer echt op gang.

IBM kon de oorzaak in samenwerking met Western Digital achterhalen. Voordat de Feature Tool in de testmodus voor het acoustic management gaat en de koppen van de schijf beweegt, schakelt het de write cache en de look-ahead bij het



## Effecten van het Acoustic Management

Harddisk	gemiddelde toegangstijd snel/zacht [ms]		Geluid bij benaderen HD rust/zacht/snel [Sone]	
	← beter		← beter	
Fujitsu MPG3307AT-F PB16	12,1/18,5		0,6/0,9/1,8	
IBM IC35L040AVER07-0 Deskstar 60GXP	12,6/17,3		1,2/1,3/1,6	
IBM IC35L060AVER07-0 Deskstar 60GXP	11,7/17,4		1,2/1,3/2,1	
Maxtor 2R015H1 531DX	17,1/18,3		2,3/2,4/2,4	
Maxtor ST030H3 DiamondMax Plus 60	10,9/14,2		1,1/1,1/1,8	
Seagate ST330621A U Series 5	20,2/23,0		0,8/1,2/1,6	
Western Digital WD200BB-00AUA1 Caviar	11,8/14,3		1,2/1,3/1,9	
Western Digital WD300AB-00BVA0 Caviar	12,9/15,5		0,8/1,0/1,5	
Western Digital WD300BB-32AUA1 Caviar	11,9/14,4		1,6/1,6/2,2	
Western Digital WD400AB-00BVA0 Caviar	13,2/15,5		1,3/1,4/1,9	

lezen af. Eigenlijk zou het na de test de oorspronkelijke instelling moeten herstellen, maar dat functioneerde in versie 1.1 met WD-schijven niet goed, zodat de caches vervolgens wegbleven.

## Afgeremd

De effecten op de performance zijn rampzalig: bij de WD300BB loopt de continue transferrate bijvoorbeeld naar 6,1 MB/s terug, het gewogen Hdbench-gemiddelde naar 3,5 MB/s. IBM heeft de Feature Tool inmiddels gecorrigeerd en met een functie uitgebreid waar-

mee de write cache en look-ahead gericht in- en uitgeschakeld kunnen worden. Het zou als dit artikel verschijnt onder [3] gedownload moeten kunnen worden. Gedupeerde bezitters van WD-schijven kunnen daarmee de volledige performance van hun drives herstellen.

Write cache en look-ahead zijn bij alle IDE-schijven normaal gesproken ingeschakeld en er bestaat nauwelijks een reden ze uit te schakelen. De write cache herbergt natuurlijk het gevaar dat de nog niet geschreven gegevens bij een stroomuit-

val respectievelijk bij het uitschakelen van de computer verloren zouden kunnen gaan. De write cache is inderdaad medeschuldig aan een specifiek probleem van Windows 98 en ME: sommige ATX-computers worden door Windows bij het afsluiten uitgeschakeld voordat de schijf zijn cache-inhoud heeft weggeschreven. Als gevolg daarvan voert Windows bij de volgende computerstart Scandisk uit. Microsoft biedt hiervoor in het artikel Q273017 in de Knowledge Base (<http://support.microsoft.com>) een bugfix aan.

Reken dit gedrag echter niet de write cache aan. Tenslotte omvat de ATA-specificatie een commando 'flush cache', dat speciaal bedoeld is voor het gecontroleerd uitschakelen van de computer. Het enige wat Microsoft hoeft te doen is er gebruik van te maken in plaats van met een patch aan het symptoom te sleutelen ("laten we maar twee seconden langer wachten, dan zal de schijf de gegevens wel weggeschreven hebben").

## Literatuur

- [1] Harald Bögeholz, schijven-dans, c't 1-2/2000 p. 166, c't 3/2000 p. 94, c't 5/2000 p. 62, c't 10/2000 p. 56, c't 6/01 p. 56
- [2] Utility MacAAM voor de instelling van het Acoustic Management op de Macintosh: <ftp://fnl.nl/pub/macaaam12.sit>
- [3] IBM Feature Tool voor de configuratie van harddisks (ook van andere fabrikanten): [www.storage.ibm.com/tech-sup/hddtech/welcome.htm](http://www.storage.ibm.com/tech-sup/hddtech/welcome.htm)

## Harddisk-overzicht

	Capaciteit		Toerental	Cache	Behuizing	Random Access		Continue transferrate		Gewogen gemiddelde (Hdbench)	Behuizing	Geproduceerde geluid	
							Lezen	Schrijven				Rust	Tijdens gebruik
							min/gemiddeld/max			min/gemiddeld/max			
	[MB]	[rpm]	[KB]	[inch]	[ms]		[MB/s]	[MB/s]		[MB/s]		[dBA/Sone]	[dBA/Sone]
beter >													
Fujitsu													
MPG3307AT-F PB16	29320	5400	2048	3,5/1	12,1/7,8		13,7/19,0/23,0	13,6/19,0/23,2	<div></div> 11,0		4, U5	28,0/0,6	35,8/1,8
IBM													
IC35L040AVER07-0 Deskstar 60GXP	39267	7200	1916	3,5/1	12,6/5,9		18,2/30,0/38,9	18,2/30,1/40,6	<div></div> 23,2		4, U5	32,4/1,2	34,8/1,6
IC35L060AVER07-0 Deskstar 60GXP	58644	7200	1916	3,5/1	11,7/5,5		18,3/30,3/39,0	16,9/29,2/39,0	<div></div> 22,5		4, U5	32,0/1,2	36,3/2,1
Maxtor													
2R015H1 531DX	14305	5400	2048	3,5/0,69	17,1/9,1		20,9/27,6/33,1	20,9/27,6/37,1	<div></div> 19,8		4, U5	37,6/2,3	38,2/2,4
ST030H3 DiamondMax Plus 60	29312	7200	2048	3,5/1	10,9/6,6		20,4/29,7/36,7	19,9/29,5/37,8	<div></div> 22,7		4, U5	32,0/1,1	36,9/1,8
Seagate													
ST1181677LW Barracuda 180	173145	7200	4096 <sup>1</sup>	3,5/1,6	9,0/4,7		22,1/32,1/40,9	22,0/31,6/40,8	<div></div> 18,4		U160	34,6/1,6	43,9/3,3
ST330621A U Series 5	28630	5400	512	3,5/1	20,2/7,2		19,1/25,9/30,2	19,2/25,9/30,2	<div></div> 13,1		4, U5	28,8/0,8	34,0/1,6
ST373405LW Cheetah 73LP	70007	10000	4096	3,5/1	6,6/3,2		31,9/43,5/53,4	31,8/43,4/53,4	<div></div> 23,7		U160	34,8/1,7	46,8/4,0
Western Digital													
WD200BB-00AUA1 Caviar	19093	7200	2048	3,5/1	11,8/6,6		21,1/29,1/32,3	19,8/28,7/32,2	<div></div> 22,1		4, U5	32,9/1,2	36,7/1,9
WD300AB-00BVA0 Caviar	28630	5400	2048	3,5/1	12,9/7,2		18,9/28,1/33,6	18,9/28,1/33,6	<div></div> 18,8		4, U5	29,5/0,8	35,1/1,5
WD300BB-32AUA1 Caviar	28630	7200	2048	3,5/1	11,9/6,7		21,3/29,1/32,2	21,4/29,0/32,2	<div></div> 21,8		4, U5	35,1/1,6	38,5/2,2
WD400AB-00BVA0 Caviar	38167	5400	2048	3,5/1	13,2/7,1		16,8/25,4/30,1	16,8/25,5/30,1	<div></div> 20,7		4, U5	32,9/1,3	38,0/1,9
<div></div> EIDE-schijven	<div></div> SCSI-schijven	<sup>1</sup> als ST1181677LWV ook met 16 MB cache verkrijgbaar											

**Capaciteit:** geformatteerde totale capaciteit in MB. 1 MB komt overeen met 1024 kB = 1.048.576 byte. De werkelijk bruikbare capaciteit is vanwege de logische harddiskgeometrie onder bepaalde omstandigheden onbeduidend kleiner. Oudere DOS-versies kunnen slechts 8033 MB aanspreken.

**Toerental** van de schijf in omwentelingen per minuut (fabrikantopgave)

**Cache:** grootte van de schijfinterne buffer in kB. Bij EIDE volgens Ctabus, bij SCSI fabrikantopgave

**Behuizing** vormfactor in inch / inbouwhoogte van de schijf in inch

**Random Access:** gemiddelde tijd voor het lezen of schrijven van een toevallig geselecteerde sector van de schijf in ms. De eerste opgave heeft betrekking op de totale schijf, de tweede op de eerste 504 MB. De fabrikanten geven daarentegen de (lagere) positioneringstijd op.

**Continue transferrate:** transferrate bij het lineaire lezen of schrijven van de totale schijf in MB/s in de volgorde minimum / gemiddelde waarde / maximum. Een lage minimale waarde (minder dan de helft van de maximale waarde) duidt op kalibratie of andere afzonderlijke uitschieters in de meetcurve.

**Behuizing:** eigenschappen van de interface: bij EIDE-schijven de grootste mogelijke PIO-mode en de grootste mogelijke Ultra-DMA-mode 'Ux'. Bij SCSI: U160 = Ultra 160 SCSI (Wide, 68-polige stekker).

**Geluidproductie:** resultaten van de c't-geluidsmeting in dBa/Sone, telkens in rusttoestand (geen benaderingen) en tijdens gebruik (random-seeks).

**Gewogen gemiddelde (Hdbench):** gewogen gemiddelde in MB/s bij een Hdbench-achtige meting in de snelste mediazone. Graf vergelijkbaar met de resultaten van de oudere c't-benchmark Hdbench.

c't



Peter Siering, Oliver Diedrich

# 18 miljard gigabyte ...

... oftewel: Voor wie zijn die 64 bit bedoeld?



**Intel heeft de eerste Itanium-systemen uitgeleverd en viert nu met veel tamtam de promotie naar de 64-bit-divisie. De nieuwe 64-bit-processor moet de weg effenen voor goedkope servers en workstations. Zal de desktop-pc in de nabije toekomst ook 64-bit zijn?**

Na zeven jaar ontwikkeltijd is het dan eindelijk zover: Intel treedt met de 64-bit Itanium – overigens vrij laat – toe tot een al vrij goed bezette markt. Cpu's zoals Suns UltraSPARC, Compaqs Alpha, Hewlett-Packards PA-RISC of de MIPS-processor pronken al jarenlang met hun 64 bit brede bussen en zijn tegenwoordig zelfs in handhelds en game consoles te vinden. Intel probeerde echter al in 1989 met de i860 een 64-bits cpu uit te brengen. Volwaardige 64-bit-systemen bleven tot dusver echter een vrij dure aangele-

genheid en grotendeels beperkt tot grote servers en krachtige Unix-workstations.

Maar als eerste vertegenwoordiger van de IA-64-architectuur doet de Itanium meer dan alleen het maken van de sprong naar 64 bit. Want, in tegenstelling tot de Sledgehammer van aartsrivaal AMD, waar de beproefde x86-architectuur op behoedzame wijze naar 64 bit wordt uitgebreid, breekt de nieuwe Intel-nakomeling radicaal met de x86-traditie. Features als EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing), uitgebreide registers

en speculatieve programma-uitvoering moeten een flinke performanceverhoging opleveren – en stellen programmeurs en compilerbouwers voor heel nieuwe uitdagingen. De details van de IA-64-architectuur vind je op pagina 108 en op pagina 114 presenteren we de eerste benchmarkresultaten van de nieuwe processor.

Veel mensen vragen zich af wat die 64 bit in de praktijk nou eigenlijk opleveren – tenslotte zijn de grote pc-fabrikanten in de laatste weken pas begonnen met het uitleveren van de eerste systemen. Intel speculeert er op dat de vraag net zo enorm zal zijn als daarvoor al het geval was bij de 16- en 32-bit-generatie: relatief lage prijzen moeten de vraag aanzwengelen en zo de verkoop op gang helpen, wat uiteindelijk een goedkope massaproductie – en daarmee dalende prijzen – tot gevolg zal hebben. Zullen de x86-processors dus binnenkort afgedankt zijn, zal het net zo gaan als destijds bij de 80286, die in een mum van tijd door de 32-bit 386-er werd verdreven?

Zo snel zal het allemaal wel niet gaan, want volgens de roadmap van Intel zal de 32-bit Pentium-lijn nog minstens vijf jaar worden voortgezet.

De processorfabrikant wil met de Itanium eerst eens het traditionele 64-bit-segment wakker schudden en de server en high-end workstations veroveren. De klassieke pc op of onder het bureau zal, als het aan Intel ligt, binnen afzienbare tijd door een traditionele IA-32-cpu worden aangestuurd – het liefst natuurlijk door een snel geklokte Pentium-4. Desalniettemin komt het einde van het 32-bit-tijdperk steeds dichterbij.

De misschien voor de hand liggende verwachting dat een 64-bit-systeem twee keer zo snel is als een 32-bit-systeem klopt echter niet. De gegevensbreedte geeft uiteindelijk alleen maar een indicatie over het aantal bit dat een processor binnen een werksap kan verwerken en over de breedte van z'n registers. Veel gegevens hebben echter helemaal geen 64-bit verwerking nodig: zo hebben bijvoorbeeld graphics ook bij True Color voldoende aan een kleurdiepte van 32 bit en teksten bestaan hooguit uit tekens met acht of – bij Unicode – 16 bit. Bovendien kunnen 32-



bit x86-processors, die op dit moment het meest gebruikt en geproduceerd worden, dankzij geschikte multimedia-uitbreidingen, zoals SIMD in MMX, 64-bit-waarden in een stap verwerken en met snelle hardware, zoals gigabit-Ethernetkaarten, 64-bit communiceren over PCI64.

Het echte voordeel van een 64-bit-architectuur ligt dan ook heel ergens anders: hij herbergt namelijk niet alleen een reken-eenheid met 64 bit brede registers, maar stelt de software ook een adresruimte ter beschikking, die maximaal  $2^{64}$  adressen – dus 18 miljard GB – omvat. Zoveel geheugen heb je binnen afzienbare tijd nog niet nodig, maar de 4 GB die je met 32 bit maximaal kunt adresseren, zijn voor een aantal applicaties nu al te weinig.

## Voldoende geheugen

Het is nog niet eens zó lang geleden dat Bill Gates zich tot de uitspraak liet verlokken dat de 640 kB adresruimte van MS-DOS voor altijd voldoende zou zijn – en nu zou het zesduizendvoudige aan RAM ineens te weinig zijn? Als je bedenkt dat de standaardhoeveelheid geheugen van een standaard-pc binnenkort 256 MB RAM bereikt en dat 45 minuten digitale video in DV-formaat net geen 9,5 GB in beslag neemt, dan lijken de 4 GB adresruimte van huidige pc-architecturen al helemaal niet meer zo gigantisch veel. Zeker, op het moment bestaan er maar weinig serverapplicaties die nog meer geheugen nodig hebben – met uitzondering van omvangrijke databases die voor het caché van indices en tabelgegevens gewoonweg nooit genoeg geheugen kunnen hebben. Maar het is wel duidelijk waar we in de toekomst mee te maken zullen krijgen: de komende jaren zal de 4 GB van de huidige 32-bit-architecturen krap blijken te zijn – en dan niet alleen voor servers en vette high-end workstations. Intels pogingen om de oude IA-32-architectuur snel van grotere adresruimtes te voorzien zijn dan ook halverwege blijven steken.

Anderzijds blijkt hieruit ook de grote behoefte aan meer geheugen.

Samen met de Pentium Pro kwam de 36-bit Page Size Extension (PSE36) – met 64 GB adresseerbaar geheugen, dat echter slechts moeizaam benaderd kon

worden. De Pentium II bood daarna met PAE (Physical Address Extension) een wat eenvoudiger te hanteren methode om dezelfde hoeveelheid adresruimte van maximaal 64 GB te gebruiken.

Softwarematig gaat het hierbij natuurlijk slechts om een doekje tegen het bloeden: omdat de registers voor het adresseren van afzonderlijke cellen nog steeds 32 bit breed zijn, moet het geheugen boven 4 GB in deze adresruimte worden ingevoegd. (Bij wat oudere x86-gebruikers zal de term Expanded Memory Specification (EMS) misschien nog een belletje doen rinkelen). Hiervoor heb je echter wel speciale functies van het besturingssysteem nodig, wat de software meteen beperkt tot een platform. Bovendien kost het invoegen tijd, wat afhankelijk van de plaats van de gegevens duidelijk langere looptijden tot gevolg kan hebben, dan in een lineair adresseerbare ruimte. Onze ervaringen met Windows 2000 staan in het volgende artikel.

## Bijwerkingen

Als applicaties meer dan 4 GB hoofdgeheugen nodig hebben, kun je dus echt niet om de 'echte' 64 bit heen – even afgezien van de tijdelijke oplossingen die in de mainframe-wereld steeds weer opnieuw uitgetoetst worden. De daarmee verbonden hogere gegevensbreedte kan voor veel applicaties natuurlijk ook nadelen opleveren. 64-bit-processors geven de voorkeur aan gegevens en instructievolgordes, die liggen op adressen die een veelvoud van 8 byte zijn. Elke geheugenbenadering van een adres, dat niet door 8 deelbaar is, bestraft de Itanium met een vertraging – deze is bij een

aantal instructies zelfs aanzienlijk, omdat het besturingssysteem zo'n 'aanstootgevend' commando softwarematig moet uitvoeren.

De nieuwe Intel-spruit verwacht code in 128-bit-bundels met telkens drie instructies, die afgestemd moeten zijn op adres-

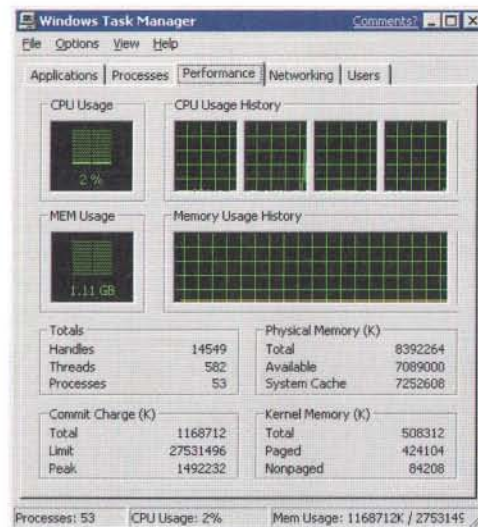
tuur zoals EPIC en speculatieve programma-uitvoering blazen de geheugenbehoefte van Itanium-programma's op – specifieke testprogramma's groeiden bij ons naar het drievoudige volume vergeleken met de x86-code.

Zodat de Itanium kan laten zien wat hij waard is heb je om te beginnen natuurlijk 64-bit-applicaties nodig. Hoewel de processor ook 32-bit-programma's uitvoert, gaat hij hierbij een stuk langzamer te werk dan een gelijk geklokte IA-32-processor. Voor de liefhebbers-editor of een paar systeemtools zal dat misschien nog voldoende zijn; maar als het om performance gaat heb je een speciaal voor de Itanium gecompileerd programma nodig. Van het doorslag-

gevende voordeel van de Itanium – de grotere adresruimte – kunnen sowieso alleen 64-bit-programma's profiteren.

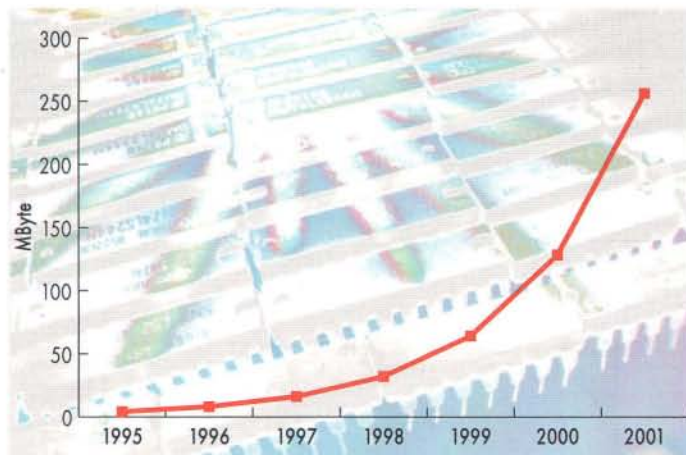
Als je nu mocht denken dat de ontwikkelaars alleen maar even de broncode door een nieuwe compiler moeten jagen om hun programma's om te zetten naar de 64-bit-variant, stel je je het toch allemaal wat te eenvoudig voor. Er zijn maar heel weinig x86-applicaties, die zo geprogrammeerd zijn, dat ze helemaal zonder problemen door een 64-bit-compiler omgezet kunnen worden. Heel wat ontwikkelaars, die alleen met x86-systemen werken, vertrouwen er blind op dat een pointer in een *int* past – wat bij 64-bit pointers en 32-bit *int*-variabelen op 64-bit-systemen fout gaat. Hoe dichter een programmeur bij de processor werkt, de API's van het besturingssysteem omzeilt en op het niveau van afzonderlijke bit en bytes priegelt, des te eerder moet hij bij het porteren naar 64 bit rekening houden met problemen.

**De geheugenuitbreiding van de 'doorsnee-pc' verdubbelt elk jaar.**



**Pas in tweede instantie herkenbaar: de Itanium biedt meer dan voldoende hoofdgeheugen en zoveel adresruimte dat je er even stil van wordt.**

sen van precies 16 byte. De compiler moet de instructies bij het omzetten van een IA-64-applicatie op passende wijze in het geheugen organiseren. Er kunnen echter geen willekeurige instructies tot zo'n instructiebundel worden samengevat: in het extreme geval moet de compiler een instructie met twee NOP-instructies in een bundel groeperen. De prijs die je daarvoor betaald is dat programma's steeds meer geheugen nodig hebben en dat de codedichtheid slechter is dan bij andere RISC-systemen. Ook performanceverhogende vernieuwingen van de IA-64-architec-





Ook de porteerbaarheid van 64-bit-code tussen de verschillende besturingssystemen is problematisch. Terwijl het Unix-kamp het eens is geworden over een model van de Open Group, dat de grootte van de essentiële gegevenstypen vastlegt [1], bewandelt Microsoft hier andere wegen. Wie niet alleen voor Unix maar ook voor Windows 64-bit wil programmeren, moet zich bijvoorbeeld met *long*-variabelen bezighouden die de ene keer 64 bit en de andere keer maar 32 bit groot zijn. Microsoft vereenvoudigt daarmee het porteren van projecten van 32 naar 64 bit, omdat het veel gebruikte datatype *long* geen veranderingen nodig heeft, waardoor binaire bestanden nog steeds gelezen kunnen worden.

## Brede vensters

Hoewel de Itanium al geïntroduceerd is kan Microsoft alleen nog maar schermen met de bètaversies van Windows XP, die zich bovendien nog steeds melden onder de code-naam Whistler. De 64-bit-versie van Windows XP Professional, die is bedoeld voor workstations, moet 25 oktober samen met de 32-bit-versie verschijnen, de server-versie (Windows 2002) komt net als zijn 32-bit-broers pas in 2002. De bètaversie, waarover we de beschikking hebben komt overeen met de tweede bèta van Windows XP (Build 2462).

64 bit zijn voor Microsoft niets nieuws: zo liep Windows NT, de voorganger van XP, in eerste instantie op Intels i860-processor en later ook op de MIPS R4000 — ook 64-bit. Uiteindelijk besloot Microsoft het systeem echter te construeren voor 32-bit-adressen. Een labversie van NT voor de Alpha hoefde niet met deze beperking te leven: maar die is inmiddels al weer volledig van het toneel verdwenen.

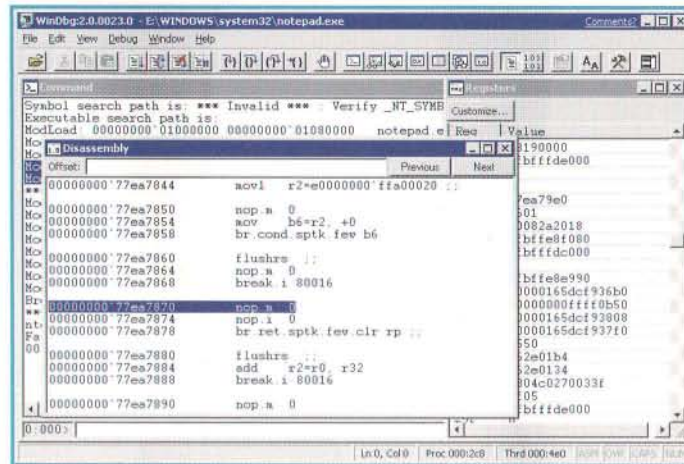
Windows voert op de Itanium uitsluitend 32- en 64-bit-code uit. De in de 32-bit-versies geïntegreerde DOS-emulatie ontbreekt, net als de mogelijkheid om oude 16-bit-Windows-programma's uit te voeren. Menig-een denkt dat dat niet zo erg is — wie wil zich immers in het 64-bit-tijdperk nog bezighouden met overblijfselen uit de allang voorbij 16-bit-wereld? Veel

installatieprogramma's beginnen hun werk echter als een 16-bit-EXE-bestand. Microsoft heeft daarom voor de twee installatiemechanismen die het meest worden ingezet (ACME en Install-Shield 5.x, beiden afkomstig van Microsoft) een emulatielaag gecreëerd zodat zulke applicaties ook op een 64-bit-systeem geïnstalleerd kunnen worden.

Het uitvoeren van 32-bit-programma's wordt door een speciale emulatielaag overgenomen, die de naam WOW64 heeft meege-

konden we voor redactiedeadline niet achterhalen — het vermoeden rijst echter dat het gaat om een beperking binnen het concept van diensten van de 64-bit-versies van Windows XP/2002.

Als je Windows XP/2002 graag op een Itanium-systeem wilt hebben draaien, zul je dus ook een groot deel van je software-uitrusting moeten vernieuwen — voor software die op systeemniveau werkt of geheugen vreet is dit een must, voor programma's die veel performance



Oude x86-gebruikers moeten dankzij de nieuwe instructieset heel wat bijleren.

kregen (Windows On Windows 64 bit). Dit brengt echter wel een aantal beperkingen met zich mee bij de samenwerking van 32- en 64-bit-processen. Zo kunnen ze bibliotheken die dynamisch geladen moeten worden — de zogenaamde DLL's — niet gezamenlijk gebruiken, omdat 32- en 64-bit-code niet met elkaar gemengd kunnen worden. Hetzelfde geldt voor DCOM-componenten: Inproc-servers zoals DirectX moeten in een 64-bit-versie worden aangeboden om ervoor te zorgen dat ze in een 64-bit-programma gebruikt kunnen worden.

Ook drivers treft dit lot: 32-bit-drivers functioneren niet in een 64-bit-besturingssysteem. En ook heel wat programma's, die op systeemniveau werken, zoals antivirussoftware met eigen drivers voor het benaderen van het bestandssysteem zul je waarschijnlijk opnieuw moeten aanschaffen. Microsoft wijst er in de Release Notes van Bèta 2 ook nog op dat ook 32-bit server-applicaties niet op de 64-bit-Windows zullen lopen. Waar hier precies de beperking ligt,

nodig hebben dringend aan te bevelen. Microsoft wil, nog voor de officiële marktintroductie van XP in oktober en voor de marktintroductie van de Windows-2002-serverfamilie volgend jaar, meer bètaversies van de besturingssystemen voor Itanium-kopers aanbieden. Deze software moeten ze bij hun desbetreffende hardwareverkoper kunnen kopen.

Voor ontwikkelaars die hun software nu al aan de komende 64-bit generatie willen aanpassen, stelt Microsoft een speciale Win64-SDK beschikbaar [8]. Deze bètaversie bevat, tegen de gewoonte van Microsoft in, ook compilers en linkers — dus alles wat je voor het maken van software in principe nodig hebt. Hier vind je ook heel wat aanwijzingen voor het porteren van 32-bit-software; tools die deze taak in elk geval gedeeltelijk automatisch afhandelen worden dit keer echter niet aangeboden (dat was bij de overstap van de 16-bit-naar de 32-bit-versie van Windows wel het geval). De API van de 64-bit-Windows is echter maar een klein beetje bewerkt,

zodat het omzetten van een applicatie van Win32 naar Win64 duidelijk minder omslachtig zou moeten zijn dan bij de overstap van Win16 naar Win32.

Ook Intel biedt een compiler aan die Itanium-code kan genereren [2] — maar helaas is deze compiler nog in de bètafase. Daarnaast vind je bij Intel heel wat informatie over Windows 64 en het programmeren voor dit systeem [4]. Zoals van de IA-64-ontwikkelaar verwacht mag worden, staat bij de eigen compiler het genereren van optimale Itanium-code op de voorgrond. Bovendien zadelt de nieuwe processor de compilerbouwers met behoorlijk wat werk op: code die is geoptimaliseerd voor de IA-64-architectuur kan de snelheid van een programma gemakkelijk met een factor vijf of meer versnellen — zeker de moeite waard dus om eens rustig voor te gaan zitten.

## Al gearriveerd

Naast Windows wordt nog een 64-bit-besturingssysteem aangeboden dat oorspronkelijk uit de x86-wereld komt: Linux. Ook de vroegere 'PC-Unix' betreedt met de Itanium geenszins onbekend terrein, het loopt immers al sinds jaren op andere 64-bit-processors. Zowel de kernel als de meeste applicaties zijn allang 64-bit-bestendig.

Ook Intel herkende dit voordeel al vroeg en investeerde in de ontwikkeling van Linux/ia64. Het IA-64-Linux-project werd drie jaar geleden door de Itanium-ontwikkelaars Intel en HP samen met diverse Linux-specialisten opgericht. Dit zogenaamde Trillian-project coördineert de werkzaamheden.[3] Al in februari van vorig jaar publiceerde het een Itanium-port van de Linux-kernel, die snel in de ontwikkelaarskernel 2.3.50 werd geïntegreerd. Sinds Linux 2.4 hoort de IA-64-tak officieel tot de gebruikerskernel.

Er bestaat ook geen gebrek aan Linux-distributies voor de Itanium: van Caldera tot Turbo-Linux, de distributeurs zijn op alles voorbereid — SuSE en Red Hat bieden zelfs al hun actuele distributies met kernel 2.4.4 en 2.4.3 in IA-64-versies aan.

Al deze distributies worden met de gebruikelijke programma's aangeboden, zoals je die van de gevestigde x86-distributies kent. HP presenteerde al op de



CeBIT van vorig jaar een Itanium-workstation met daarop Linux, XFree86 en de Gnome-desktop.

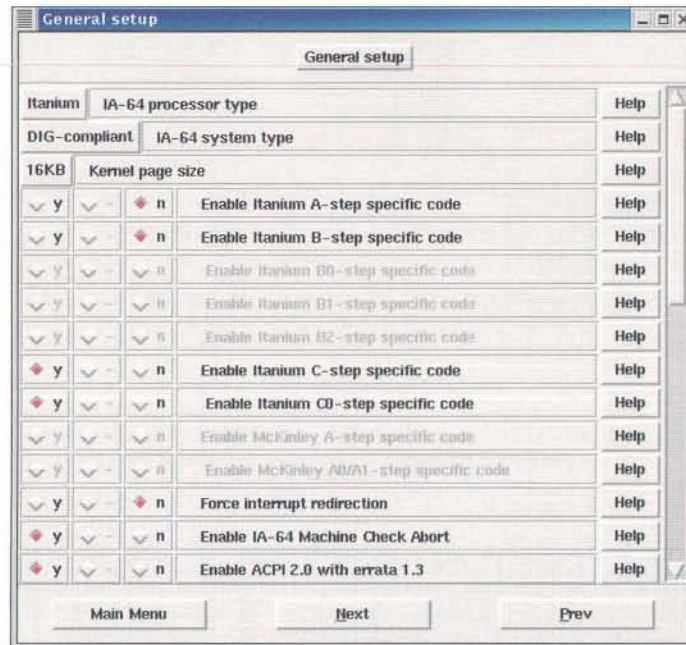
Als je Linux van andere platformen kent, zul je je op een Itanium-computer met Linux meteen thuis voelen. IA-64-specifieke zaken moeten met een vergrootglas worden gezocht: bijvoorbeeld in de /proc-directory. Zo wordt onder /proc/pal/cpun gedetailleerde informatie over de ingebouwde processors gegeven. Ook bij het compileren van een nieuwe kernel zul je in de 'General Setup' een aantal vreemde zaken ontdekken.

Linux-applicaties die aangeboden worden als broncode, zouden eigenlijk al zo geprogrammeerd moeten zijn dat ze 64-bit-bestendig zijn en zonder problemen op een Itanium-systeem gecompileerd kunnen worden. De nadruk ligt echter op 'zouden moeten' – het is absoluut raadzaam om met de optie '-Wall' te compileren en de oorzaak van waarschuwingen á la 'cast from pointer to integer of different size' te achterhalen.

Voorgecompileerde binaries of kant en klare rpm-archieven voor Intels 64-bit-cpu zijn nog nauwelijks te vinden, als je even afziet van de speciaal voor de Itanium klaargestoomde distributies. Bij serverapplicaties zou dat met de beschikbaarheid van Itanium-computers wel eens snel kunnen veranderen; SAP demonstreerde zijn R/3 op Linux/ia64 bijvoorbeeld vorig jaar al. Het zal echter nog wel even duren voordat elk Linux-programma als IA-64-binary wordt aangeboden.

## Smalspoor

Linux kan net als Windows 32-bit x86-applicaties op de Itanium uitvoeren – en net zoals Windows geen 32-bit drivers gebruiken. Gelukkig zijn bij Linux bijna alle drivers in de broncode van de kernel opgenomen of zijn in elk geval als broncode verkrijgbaar. En ook onder Linux is de performance van 32-bit-applicaties alles behalve overweldigend. Een eenvoudige matrix-vermenigvuldiging – weliswaar niet echt een representatieve benchmark – was als 32-bit-binary op een Itanium-667 duidelijk langzamer dan op een Celeron-300. Performancevree-



Een nieuwe processor levert ook nieuwe kernelopties.

tende applicaties moeten daarom als 64-bit-binaries speciaal voor de Itanium gecompileerd worden.

De keuze van de juiste compiler speelt hierbij een doorslaggevende rol.

Zo genereert gcc (GNU Compiler Collection), de meest gebruikte C-compiler onder Linux, weliswaar IA-64-programma's, maar voerde in versie 2.96 nog geen code-optimalisatie door. Als we onze matrix-vermenigvuldiging uitvoerden met SGI's Pro64-compiler [5] liep onze benchmark vele malen sneller dan met gcc; en ook de al genoemde Intel-compiler is al in een Linux-versie beschikbaar. Versie 3.0, die op 18 juni uitkwam [9], doet het op de Itanium al merkbaar beter dan gcc 2.96. Op de 'GCC for IA-64 Summit' begin juni hebben vertegenwoordigers van HP, IBM, Intel en Red Hat met de vrije ontwikkelaars gesproken over de uit te stippelen route voor de toekomst. Als het aantal gcc-programmeurs dat beschikt over eigen Itanium-machines toeneemt, zal de GNU Compiler naar verwachting ook wel sneller verder worden ontwikkeld.

Zelfs ontwikkelaars die hun Linux-applicaties op de IA-64 willen testen en geen geld voor een Itanium-workstation hebben, staan niet in de kou. Compaq biedt toegang tot een Itanium-systeem waarop Linux loopt en waarop je je eigen programma's kunt compileren en testen [6]. Een alternatief is HP's software-emulator, die onder Linux/x86 een Itanium-processor

inclusief volledige Linux-omgeving simuleert [7].

## Never Say Never Again

Mocht je nu denken dat je keuze bij de Itanium beperkt is tot Windows en Linux dan heb je het mis; ook elders wordt al aan besturingssystemen voor de nieuwe Intel-processor gewerkt.

Zo heeft IBM al een versie van AIX afgerond en HP een geschikte versie van HP-UX gefabriceerd. Deze Unix-varianten zijn vooral bedoeld voor klanten die hun al wat oudere AIX- of HP-UX-servers door Intels nieuwe 64-bit-cpu willen vervangen, zonder daarbij ook meteen hun software te moeten veranderen. HP heeft een behoorlijke bijdrage geleverd aan de architectuur van de Itanium; het is dan ook geen wonder dat HP-UX op de Itanium binair bestanden kan uitvoeren die oorspronkelijk voor HP's PA-RISC-processors gecompileerd werden. Alleen daaruit blijkt al dat HP niet zo zeer de pc-wereld wil veroveren. Het bedrijf lijkt zich meer voor te bereiden op het moment waarop de Itanium de gevestigde 64-bit-architecturen als PA-RISC steeds verder zal verdringen.

Van Novell, dat ooit ook Netware voor de Itanium wilde leveren, is niet veel meer vernomen. Het enige wat doorsijpelde is dat ze van plan zijn om langzaamaan ook delen van een toekomstige Netware-versie voor de Itanium aan te gaan bieden. Ook bij andere fabrikanten van besturingssystemen zullen we

moeten afwachten wat de toekomst brengt.

Sun biedt bijvoorbeeld al lang een 64-bit Solaris-versie voor de Ultra-SPARC. Het bedrijf had eerst een Solaris-versie voor de Itanium beloofd, maar kreeg het aan de stok met Intel en trok de IA-64-versie van Solaris weer terug. SCO is sinds de aankoop door Caldera zowel actief op Linux- als op Unix-gebied. Het ooit in samenwerking met IBM geplande Monterey is echter al in AIX 5 opgegaan.

Uit het citaat van Gates over het 'altijd toereikende 640 kB geheugen' blijkt echter al dat de eeuwigheid korter duurt als het gaat om prognoses voor de computerwereld. De Itanium-systemen die binnenkort afgeleverd zullen worden zullen zeker eerst in serverruimtes terechtkomen en zich tot een aantal speciale, bijzonder geheugenintensieve applicaties beperken. Met het oog op de prijzen van enkele duizenden dollars zal het nog wel even duren voordat dergelijke systemen bij pc-gebruikers thuis te vinden zijn.

Maar als het prijsverval en de performancestijging bij pc's zo door gaat als in de afgelopen tien jaar, dan zal het waarschijnlijk geen twee jaar meer duren voordat de pc-fabrikanten Itanium-pc's in grotere hoeveelheden zullen afzetten. Tegen die tijd zal het ook wel geen probleem meer zijn om de bijpassende software te leveren en te verkrijgen.

## Literatuur

- [1] LP64-model van de Open Group: [www.opengroup.org/public/tech/asp/ip64\\_wp.htm](http://www.opengroup.org/public/tech/asp/ip64_wp.htm)
- [2] Intel-compiler: [developer.intel.com/software/products/index.htm](http://developer.intel.com/software/products/index.htm)
- [3] IA-64-Linux-project: [www.linuxia64.org](http://www.linuxia64.org)
- [4] 64-bit-Windows: [developer.intel.com/design/ia-64/IDFWin64Lab/index.htm](http://developer.intel.com/design/ia-64/IDFWin64Lab/index.htm)
- [5] SGI Pro64 Compiler: [oss.sgi.com/projects/Pro64](http://oss.sgi.com/projects/Pro64)
- [6] Compaq testdrive: [www.testdrive.compaq.com/systems/#itanium](http://www.testdrive.compaq.com/systems/#itanium)
- [7] HP's IA-64-simulator: [www.software.hp.com/ia64linux/](http://www.software.hp.com/ia64linux/)
- [8] Win64-SDK: [msdn.microsoft.com/library/psdk/buildapp/64bitwin\\_410z.htm](http://msdn.microsoft.com/library/psdk/buildapp/64bitwin_410z.htm)
- [9] GCC is te downloaden vanaf [gcc.gnu.org](http://gcc.gnu.org)



Matthias Withopf

# MegA-WErk (AdressWindowingExtensions)

## Zo gaan Linux en Windows om met veel geheugen

**Ook 32-bits x86-architecturen kunnen maximaal 64 GB gebruiken, maar dan wel met beperkingen.**

Intel heeft zijn x86-lijn vanaf de Pentium II voorzien van de Physical Address Extension (PAE) om het probleem van de beperkte adresruimte bij 32-bit-architecturen wat kleiner te maken. Technisch lukt dat door uitbreidingen van het page-table-management, om zo het adresseerbare geheugen naar 36 bit – dus maximaal 64 GB – uit te breiden. Waarom zou je dan niet de goedkope x86-hardware flink met geheugen uitbreiden zodat de ellende van portering naar een 64-bit-systeem je bespaard blijft?

Microsofts Windows 2000 gebruikt PAE en biedt applicaties de AWE-API (Address Windowing Extensions) voor het beheer van het geheugen boven 4 GB aan. De vijf AWE-functies zijn in alle versies van Windows 2000 en op computers met willekeurige geheugenuitrusting te vinden. Maar alleen de Advanced Server is in staat meer dan 4 (maximaal 8) GB fysiek RAM aan te spreken; en voor de volledige 64 GB heb je zelfs de Datacenter-versie nodig, die je alleen maar samen met een serversysteem kunt kopen. Voor het ontwikkelen en testen kan echter ook genoeg worden genomen met de eenvoudige workstation-variant en een kleinere geheugenuitrusting.

Ook de Linux-kernel 2.4 kan met PAE omgaan. Van een interface à la AWE hebben de Linux-ontwikkelaars echter afgezien: elke applicatie ziet dus maar 4 GB geheugen, hoeveel RAM er ook in de computer zit. Als je verschillende programma's met 'bescheiden' geheugeneisen wilt laten lopen, is deze oplossing absoluut van voordeel, hierdoor hoeft de programmeur immers niet met een gecompliceerde geheugeninterface in de weer; voor de vette database die niet genoeg heeft aan 4 GB is

Linux op x86-hardware vooralsnog echter niet geschikt.

Microsofts AWE functioneert in principe zoals het bank-switching van de 8-bit-homecomputers of EMS uit de begintijd van de pc. In het normale adresbereik wordt een geheugenvenster aangelegd waarin je delen van het 'uitgebreide' geheugen boven 4 GB kunt plakken. De applicatie ziet steeds maar kleine delen van het AWE-geheugen. Je kunt zelfs met een normale pointer een AWE-geheugenvenster benaderen en ook de meeste Windows-functies daarmee gebruiken; een programma moet er echter zelf voor zorgen dat altijd het juiste geheugenbereik wordt weergegeven. Het omschakelen tussen ver-

van de grootte van het geheugenvenster af – hoe groter het venster, des te meer page-frame-registraties er nodig zijn. Bij het kleinst mogelijke geheugenvenster van 4 kB had de mapping rond 3 microseconden nodig, bij een 2 MB venster al 112.

### Treuzel

Als je uit de lineaire stijging van de tijd met de venstergrootte concludeert dat je het best met kleine vensters kunt werken heb je het bij het verkeerde eind: hoe groter de geheugenvensters zijn des te meer AWE-geheugen er direct benaderd kan worden, zodat het geheugen minder vaak gekopieerd hoeft te worden. In de

is niet alleen het gevolg van het kopiëren van het geheugen, maar ook van een aantal beperkingen van de AWE-implementatie van Windows. Zo is het niet mogelijk dezelfde fysieke geheugenpagina in meer dan een geheugenvenster tegelijkertijd in te voegen – de gemapte bereiken mogen elkaar niet overlappen. Het is dus niet zinvol verschillende geheugenvensters tegelijkertijd te gebruiken, hierdoor wordt met name de vergelijkingsfunctie en het swappen van gegevens in Quickstart door onnodige geheugenschakelingen gehinderd. Een andere beperking is dat alleen het aanroepende proces AWE-geheugen kan gebruiken; Shared Memory is hiermee niet mogelijk. Zo blijft AWE altijd 'tweederangs geheugen'.

Ook veiligheidstechnisch kan AWE een probleem vormen, aangezien het besturingssysteem de voor het beheer noodzakelijke lijsten van page-frame-nummers zelf moet beheren. Een



### Als je werkelijk meer geheugen nodig hebt kun je niet buiten 64 bit.

schillende geheugenpagina's kost niet alleen tijd, maar kan een algoritme ook een stuk ingewikkelder maken.

Zelf gebruikt Microsoft AWE in SQL Server 2000 en in Internet Information Server slechts voor het beheer van caches. Dat vereenvoudigt de implementatie, maar kan wel een duidelijke snelheidswinst opleveren omdat de applicaties op die manier minder vaak de, ten opzichte van het hoofdgeheugen, vrij langzame harddisks moeten benaderen.

We hebben op een Pentium III met 768 MB RAM met AWE geëxperimenteerd. De eerste vraag die hierbij opkomt: hoeveel tijd kost het om uitgebreid AWE-geheugen in een geheugenvenster te 'pasten'. Omdat het geheugen per pagina wordt beheerd, hangt dat in principe

praktijk moet een compromis gevonden worden dat van de totale omvang en de grootte van de gegevensobjecten en de plaats van geheugenbenadering afhangt.

We hebben het Quicksort-algoritme als praktische test gebruikt, een keer als AWE-variant en een tweede keer met lineaire geheugenadressering. Het hangt ook hier van de hoeveelheid gegevens en de keuze van de venstergrootte af hoe goed of eerder hoe slecht de AWE-versie presteert: met AWE verloopt het sorteren in het gunstige geval een factor 20 langzamer dan bij de lineaire geheugenbenadering; bij een ongunstige venstergrootte kan het voorkomen dat AWE honderd keer zoveel tijd nodig heeft.

Al die tijd die extra nodig is,

onbedoelde of opzettelijke wijziging kan volgens de documentatie catastrofale gevolgen hebben. Misschien is het geen toeval dat 'awe' in het Engels 'vrees aanjagen' betekent: een gebruiker die AWE-programma's wil starten moet namelijk een speciaal recht hebben (Lock Page in Memory). Zelfs de beheerder beschikt standaard niet over dit recht.

Afgezien van alle technische redenen moet je er ook rekening mee houden dat je voor de licentiekosten van Windows 2000 Advanced Server (zo'n 10.000 gulden) slechts een enkel bit extra krijgt, dat het bruikbare geheugen maar net van 4 naar 8 GB verdubbelt. Als je werkelijk meerdere gigabytes hoofdgeheugen nodig hebt, kun je je geld beter meteen in een 64-bit-systeem investeren. **ct**





# Blue plus

## Computers & Componenten

### COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 800 Celeron 20 Gb / 128Mb	1449
Pentium III 800 Mhz 20 Gb Hdd 128Mb	1699
Pentium III 866 Mhz 20 Gb Hdd 128Mb	1749
Pentium III 933 Mhz 20 Gb Hdd 128Mb	1799
Pentium III 1000 Mhz 20 Gb Hdd 128Mb	1949

Al onze P-III systemen bevatten standaard:  
Miditower met smartfan, Chaintech 60JA3  
mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd,  
52x sp. cd-rom speler, stereo soundcard 4x  
Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, 32 Mb  
TNT2 nVIDIA Videokaart, Microsoft PS/2 Muis  
en muismat, Microsoft Internet keyboard.

Pentium IV 1.3 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	2499
Pentium IV 1.4 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	2599
Pentium IV 1.5 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	2799
Pentium IV 1.7 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	3199

Al onze P-IV systemen bevatten standaard:  
A-Open HQ45A P4 Miditower met smartfan, Intel  
D850GB mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb  
Fdd, 52x sp. cd-rom speler, stereo soundcard  
4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, 32Mb ATI  
Xpert 2000 + tv-out videokaart, Microsoft PS/2 Muis  
en muismat, Microsoft Internet keyboard.

<b>Meerprijzen:</b>	
DVD speler 16x/48x i.p.v. Cd-rom	100
CD-Rewriter 12x/10x/40x IDE	299
15" Daewoo 531x monitor	399
17" Daewoo 719B monitor	585
19" Daewoo 902D monitor	949
15" Philips 105s monitor	429
17" Philips 107s21 monitor	639
19" Philips 109s20 monitor	1049
15" Philips 150S TFT lcd scherm	1475

### GEHEUGEN

64Mb SDRAM 168pin PC133	49
128Mb SDRAM 168pin PC133	79
256Mb SDRAM 168pin PC133	159
64Mb RIMM 184pin PC800	119
128Mb RIMM 184pin PC800	235

bel of kijk voor de actuele prijzen op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### HARDDISK DRIVES

WD 20.4 Gb IDE 5400rpm.	289
Maxtor 20.4 Gb IDE 7200rpm.	315
Maxtor 30.7 Gb IDE 7200rpm.	375
Maxtor 40.9 Gb IDE 7200rpm.	439
Maxtor 60 Gb IDE 7200rpm.	649
Quantum Atlas V 9.1Gb SCSI U2W	530
Quantum Atlas V 18.2Gb SCSI U2W	720
Quantum Atlas V 36.4Gb SCSI U2W	1299

### MONITOREN

**LETOP : op alle  
Daewoo/Philips monitoren  
Nu 3 jaar Onsite  
Omruilgarantie !!!**

15" Daewoo 531x OSD 0.28dp	399
17" Daewoo 719B OSD 0.28dp	549
19" Daewoo 902D OSD 0.28dp	949
15" Philips 105S OSD 0.28dp	429
17" Philips 107S OSD 0.28dp	639
19" Philips 109S OSD 0.28dp	1049
Philips 150S TFT LCD	1475

### MULTIMEDIA

Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	69
Soundblaster PCI 512 Retail.	169
Soundblaster Live! Player 5.1 retail	249
Soundblaster Live! Platinum 5.1retail	599
Philips 50w stereo speakerset	39,95
Creative SoundWorks SW 310	139
Creative SoundWorks FPS1500	199
Creative Theatre 5.1 2200 Dolby Dig.	319

Philips USB PC Camera vanaf	99
-----------------------------	----

### PRINTERS/SCANNERS

HP Deskjet 840C	259
HP Deskjet 930C	359
HP Deskjet 959C	499
HP Deskjet 980Cxi	749
HP Deskjet 990Cxi	889
HP Deskjet 1220C A3	1199
HP Laserjet 1200	1189
HP Laserjet 2200D printer	2349
HP Laserjet 4100 printer	3489

HP ScanJet 2200C USB aansl.	195
HP ScanJet 3400C USB/Par. aansl.	249
HP ScanJet 4300C USB/Par. aansl.	349
HP ScanJet 5300C USB poort	459

### NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie,  
training en support van complete netwerken.

Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	59
3Com 3C905C-TX PCI 10/100	135
Interne 5-ports HUB 10Mb	89
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	99
Ethernet Switch 10/100 8-port	199
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	199
3Com OfficeConnect 8-port Dual 10/100	375
3Com OfficeConnect 16-port Dual 10/100	699
APC Back-UPS 500Mi 500VA	249
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	799
Netwerkkabel tester (RJ-45, BNC, RJ-11)	198
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	69
Krimptang voor BNC	79
Kabelstripper Coax rg58, rg59 of rg62	49
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	14,95
4-ports USB Hub	69,95
USB data transfer cable	79,95
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

### GRAFISCH / VIDEO

Pinnacle STUDIO PC/TV rave	119
Pinnacle STUDIO PC/TV tvkaart	199
Pinnacle STUDIO PC/TV PRO	299
Pinnacle STUDIO PC/TV USB	299
Pinnacle STUDIO DC10 plus NL	575
Pinnacle STUDIO DV	299
Pinnacle STUDIO DV Plus	525
Pinnacle STUDIO DV500	2099
ATI Xpert 2000 PRO 32Mb + tv-out	199
32mb TNT2 nVIDIA M64 AGP	139
Matrox G450 32 Mb Dualhead AGP	349
32Mb ASUS Geforce2 MX200 + tv-out	299
32Mb ASUS V7700 DeluxeAGP	599

### MODEMS / ISDN

E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice extern	139
E-Tech Bullet 56K Faxmodem USB	135
56K Faxmodem intern Hardware PCI	75
Tomado 56K SFM-560 E extern	199
Tomado 56K USB extern incl.softw.	219
Tomado ISDN TIPA-P pci	99
Tomado ISDN WebJet 128 USB	209
Dynalink PCMCIA 56K Faxmodem	169
Dynalink PCMCIA ISDN adapter	329



### FREECOM

Drive-in KIT Parallel	135
Drive-in KIT USB	199
Portable II CD-Rom 48x sp.	225
Portable II CDRW 4/4/24 + USB kabel	619
Portable II CDRW 8/4/32 + USB kabel	739
Traveller II CD 24x sp.	409
Traveller II CDRW Premium 4/4/20	929
FREECOM Parallel kabel II	89,95
FREECOM USB kabel II	129
FREECOM USB kabel II + TOAST MAC	189
FREECOM PCMCIA kabel II	119
FREECOM Firewire kabel II	195
FREECOM Firewire kabel II + Toast Mac	249

### BEHUIZING

A-Open HQ45A Midi tower ATX	179
A-Open HQ45A Midi tower ATX P-IV	199
A-Open HQ95A Desktop ATX	179
A-Open HQ08A Big tower ATX P-IV	279

**Aanbieding:  
CD-R 80-min 25stuks  
mini spindle silver/blue  
F.34,95**

### TOETSENBORDEN

Cherry keyboard Business line	49
Microsoft Internet keyboard	69
Microsoft Internet PRO keyboard	119
Microsoft Natural PRO keyboard	139
LOGITECH Cordless Desktop iTOUCH	235
Keyboard verlengkabel vanaf	8,95

### MUIZEN/TRACKBAL

2-knops muis serieel	14,95
Microsoft Trekker mouse PS/2	19
Microsoft Wheelmouse	59
Microsoft Optical Wheelmouse	69
Logitech Pilot Wheelmouse	59
Logitech Wheelmouse Optical	79
Logitech Cordless MouseMan Optical	149
Logitech Cordless TrackMan FX	159

### JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinder joystick Standaard	69
Microsoft SideWinder Precision2	99
Microsoft SideWinder FFB PRO	299
Microsoft SideWinder Gampad USB	49
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	69
Microsoft SideWinder Racing Wheel	149
LOGITECH Wingman extreme 3D joystick	85
LOGITECH Thunderpad gamepad	29,95
LOGITECH Wingman Force-FeedBack	229

### MOEDERBORDEN / CPU'S

ASUS P4T	649
ASUS CUSL2-C i815E geen video	399
Chaintech 60JA3 i815 mainboard	305
Intel Garibaldi D850GB	669
Intel Pentium-II 800 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-III 800 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 866 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 933 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 1000 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-IV processoren	Bel
CPU koeler met fan FC/PGA	24,95
CPU koeler met fan P-IV	39,95

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen  
bel voor de actuele prijzen of kijk op internet  
<http://www.blueplus.nl>

### CD-ROM/CD-WRITERS

52x speed cd-rom speler IDE	109
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	249
LITE-ON DVD speler 16x/48x IDE	219
LITE-ON Cd-writer 12/10/40 IDE Bumpoof	289
LITE-ON Cd-writer 16/10/40 IDE Bumpoof	379
PLEXTOR Plexwriter 12x/10x/32x scsi	749
PLEXTOR Plexwriter 16x/10x/40x ide	565
PLEXTOR Plexwriter 24x/10x/40x ide	675
NERO Burning 5.0 software	39

### DIVERSEN

HP 51626A cartridge	86,95
HP 51629A cartridge	86,95
HP 51525A cartridge	87,50
HP 51649A cartridge	87,50
HP 51645A cartridge	79,95
HP C1823D cartridge	89,95
HP C3906A laserjet toner	156
HP 92274A laserjet toner	215
HP 92298A laserjet toner	249
HP C4127X laserjet toner	359
Bel voor diverse Canon en EPSON cartridges.	
CD-R 80-min 700Mb 10 stuks jewel	17,50
Philips CD-R 74m 10st	19,95
MMORE CD-R 74-min 10+2 stuks	19,95
CD-RW 74-min vanaf per stuk	3,75
Crystal CD Label Kit incl. softw.+labels	24,95
Pressit Labelkit incl. software	39,95
100 CD Labels voor Press-it	24,95

**ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.**

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.  
Alles direct uit voorraad leverbaar.

**Bel voor informatie of onze complete prijslijst:  
070 39 39 848**

**VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND**

**B Blue plus**  
**Computers & Componenten**

Loevesteinlaan 478-482  
2533 CG Den Haag

Tel. 070-3939848  
Fax. 070-3937403

**<http://www.blueplus.nl>**





Andreas Stiller

# Architectuur voor 'echte' programmeurs

IA-64, EPIC en Itanium

**Hoewel de 'good old' IA-32-architectuur in de loop der jaren steeds een beetje beter is geworden (bijvoorbeeld met uitbreidingen als MMX, SSE, SSE2), is ze toch in veel opzichten niet meer van deze tijd. Intel en HP hadden daarom genoeg redenen om een nieuwe architectuur te ontwikkelen die is voorzien van nieuwe registers en meer dan voldoende adresruimte. Deze architectuur moet genoeg 'headroom' bieden voor de komende tien jaar. Een dergelijke opzet kan natuurlijk niet langer gebaseerd zijn op een 32-bit concept.**

Het antwoord van Intel op de langdurige ruzie tussen (RISC (Reduced...)) en CISC (Complex Instruction Set Computing) heet Epic: Explicit Parallel Instruction Computing. De belangrijkste taak van moderne multi-scaled processors is namelijk het verdelen van taken over een groot aantal parallel werkende eenheden. In plaats van zeer complexe hard-

ware, die elke keer opnieuw de elkaar opvolgende instructies analyseert en met alle trucs probeert om deze op wat voor een manier dan ook parallel uit te voeren, is dit bij EPIC de taak van de compiler. Deze probeert van tevoren met alle geoorloofde middelen om de code zo optimaal mogelijk in parallel uitvoerbare brokken te plaatsen.

Bij IA-64 bestaat zo'n brokje uit een bundel van drie instructies van ieder 41 bit. Daar komen nog vijf bit bij voor de zogeheten template. Deze template geeft weer wat het voor soort instructies zijn en waar de paralleliteit eindigt. Het is ook mogelijk dat de tweede bundel parallel aan de eerste uitvoerbaar is, en ook de volgende, enz. EPIC beperkt op deze manier dus niet de mate van paralleliteit.

Toch kunnen niet alle soorten instructies door elkaar gemengd worden. Elke bundel kan bijvoorbeeld maar één instructie bevatten voor een floating point-operatie. Als het echt niet anders kan, kunnen de bundels met NOP's (No Operation) worden aangevuld. In tegenstelling tot vele RISC-collega's kan IA-

64 ook direct een 64-bit-woord (immediate) aan een register doorgeven, dat dan twee instructie's bevat.

De triplets in de bundels met de instructietype-afkortingen M (Memory), I (Integer), F (FPU), B (Branch) of LX (64 bit Immediate) rijgen zich, op dezelfde manier als de nucleïnezuur-ketens in RNA, aan elkaar tot één programma, bijvoorbeeld MII-BBB-MFI... In totaal zijn er 24 van dergelijke triplets, inclusief stopbits, gedefinieerd; acht van de 32 mogelijke templates staan dus nog open. De compiler moet er ook voor zorgen dat de instructies tot de 'stop' van elkaar onafhankelijk blijven. Ook de IA-64-assembler kan hier in de automode voor zorgen. Echte programmeurs zullen dit echter liever zelf doen. Daarom vind je in echte IA-64-programma's steeds een bundel van drie instructies, die met MMI, MEI of iets dergelijks beginnen.

Als de processor desondanks een afhankelijkheid ontdekt, dan reageert hij met een uitzonderingsfout (exception). Wat moet hij ook anders: als een verwarde programmeur bijvoorbeeld in een instructie r32 op 5 zet en in een andere instructie parallel ernaast r32 op 3 ...? Om dit soort akelige zaken te vermijden, levert Intel code-checking-software die alle overtredingen opspoort.

## 42,66-bit-processor

Wat betreft de constructie is de IA-64 eigenlijk helemaal geen 64- maar een 42,66-bit-cpu. Ook de breedte van de adressen is niet per se 64-bit. Bij de hier gepresenteerde Itanium-versie is deze 'slechts' 44 bit (voor 16 TB geheugen: dat komt overeen met een geheugenvolume van zo'n 64.000 standaard-pc's met 256 MB) en virtueel 54-bit. Bijzonder aan de 64-bit-cpu is echter vooral de grote adresruimte. DEC, Mips en andere processor-fabrikanten hadden dit een decennium geleden al door. Daarom kon Intel met de IA-32-processors bij de grote backend-servers to nu toe weinig spectaculairs laten zien.

De bovenste drie bit van het virtuele adres zijn bestemd voor de aanduiding van verschillende adrestypen. Daardoor kunnen bijvoorbeeld de kernel van het



besturingssysteem (ID7) en user-space (ID 0) vastgelegd worden. Andere ruimtes zijn handig voor 'shared memory' of voor het opslaan van elementen die grote pages bevatten. IA-64 ondersteunt alle page-groottes in machten van twee tussen 4 KB en 256 MB. Deze pages zijn bedoeld voor de omrekening tussen de virtuele en de fysieke adressen, zoals alle moderne besturingssystemen dat vereisen. Om er voor te zorgen dat deze omrekening niet te veel tijd vergt bij elke geheugentoeegang, bevatten de processors tussen-geheugens (Translation Lookaside Buffer, TLB).

Elk proces heeft dankzij deze omrekening zijn eigen adresruimte en zijn eigen pagetabellen. Om er voor te zorgen dat de omschakeling snel verloopt, ondersteunen de processors op meerdere niveaus aangemaakte page-directories. IA-64 heeft hiervoor 'database-achtige' structuren met hashes en speciale hardware om er voor te zorgen dat de invoer lekker doorloopt, het zogeheten 'page walking'. De 'Virtual Hash Page Table' kan hierbij zelfs speculatief werken. Bovendien heeft

de programmeur (of nog beter het besturingssysteem) de mogelijkheid om met speciale instructies direct de TLB te lijf te gaan.

De IA-32 heeft niet alleen gebrek aan adresruimte. Het ontbreekt vooral aan het aantal registers: er zijn slechts acht allround-registers – en die zijn nog niet eens echt 'allround'. Elk register heeft zo z'n specifieke eigenaardigheden. Bij enkele ervan kun je apart van de onderste en de bovenste helft gebruik maken, bij anderen kan dit weer niet. Sommige kunnen als 16-bit pointer worden gebruikt, andere weer niet, etc. De grootste bottleneck is

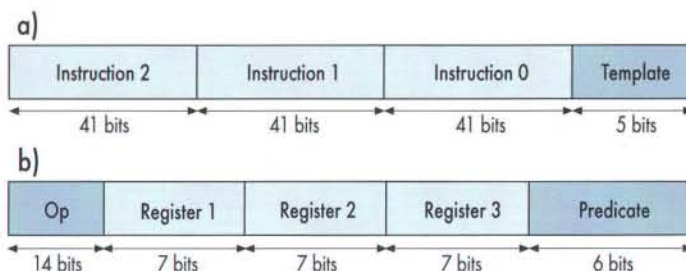
echter dat veel rekenoperaties slechts via een enkel rekenregister (in oertijden vaak accumulator genoemd) kunnen worden afgevoerd. De processorbouwers hebben trucs bedacht om de grootste problemen van deze schaarste te omzeilen. Vooral het zogeheten register renaming (veel meer fysieke registers dan in de architectuur waren voorzien) is zo goed als in alle multi-scaled architectures te vinden. Register renaming vergt echter veel onderhoud, extra pipeline-niveaus en werkt vaak ook niet goed.

Met MMX en SSE zijn er nieuwe specialistische registers bij IA-32 gekomen, die alleen

voor bepaalde berekeningen geschikt zijn. Dit zijn vooral berekeningen waarbij veel gegevens onafhankelijk van elkaar moeten worden omgerekend en één instructie tegelijkertijd op verschillende gegevens moet werken. (SIMD: Single Instruction Multiple Data). Deze berekeningen worden vooral gebruikt voor multimedia (grafisch, video, spellen).

### Register management

IA-64 biedt nu met 128 allround-registers (r0...r127) 16 keer zoveel registers als IA-32, die bovendien allemaal 64-bit zijn. Eigenlijk zijn ze 65-bit, want bij elk register zit nog een extra bit met de grappige naam Not a Thing (NaT) – maar daar komen we later nog op terug. Deze 128 registers (waarvan de eerste, r0, permanent op 0 staat), zijn in twee groepen onderverdeeld. De eerste 32 zijn statisch en de rest is 'stacked'; ze worden echter allemaal dynamisch beheerd. Je zou het kunnen zien als een hogere programmeertaal met globale en lokale variabelen. De compiler geeft bij een



Bij EPIC zijn drie instructies tot een bundel van 16 byte samengevat. Elke instructie bevat twee bron- en een doelregister.

COMEX

sales agency

CD Producers

CD Printers

CD Robotics

CD Copystations

CD Servers

CD Juke Boxes

Optical Storage

19" Racks

SCSI cases

043-3088400

Comex sales agency  
Kerkstraat 24  
6291 AC Vaals  
telefoon: 043-3088400  
telefax: 043-3088409  
www.comex-sales.com  
info@comex-sales.com



subroutine aan hoeveel registers er voor de in- en uitvoer en lokale berekeningen nodig zijn. Hierdoor zijn veel van de tijdrovende push- en pop up-organen niet meer nodig, die je wel voortdurend hebt met subprogramma-oproepen bij IA-32. Het feit dat moderne compilers proberen om zonder stack direct met registerbenaderingen aan de slag te kunnen, doet hier niets aan af. Wel is het bij acht registers niet eenvoudig om dit te doen.

De IA-processor kan putten uit een pool van maar liefst 96 registers. En als de software hier niet genoeg aan heeft, zorgt een zogeheten register stack engine (RSE) er voor dat 'oudere' registers uit de hoger liggende procedures in het geheugen (respectievelijk de cache) worden opgeslagen. De eigenlijke stukken van een subroutine kun je dan al overzichtelijk opslaan met de registernamen in0, in1...loc0, loc1... out0, out1, die allemaal op de registers r32..r127 zijn gemapt. Registermapping heeft echter ook een nadeel, het vergt namelijk een extra pipeline-fase voor de renaming.

Dit concept lijkt een beetje op het register-windowing van de SPARC-architectuur, die bij het oproepen van subprogramma's naar een ander registervenster omschakelt (register windowing). Hierdoor kun je zonder tijdsverspillend gestack de parameters voor de subroutine invoeren en de resultaten makkelijk terughalen.

## Rotatie

Lokale registers hebben nog een leuke mogelijkheid, namelijk het parallel verwerken door registerrotatie. Als in kleine programmalussen de te berekenen gegevens onafhankelijk van elkaar zijn, kan de IA-64 al met de berekening van de volgende iteratie beginnen terwijl de eerste nog aan de gang is. Hij mapt dan gewoon bij elke loop het desbetreffende register naar andere fysieke registers, zolang deze nog vrij zijn.

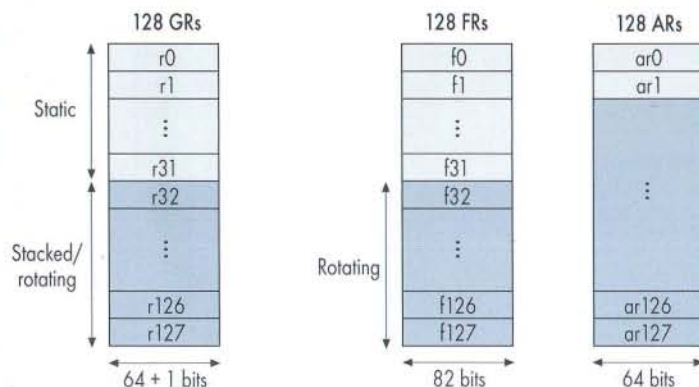
Memcopy in C ziet er bijvoorbeeld als volgt uit

```
for(i=0; i<n; i++) { *a++=*b++ }
```

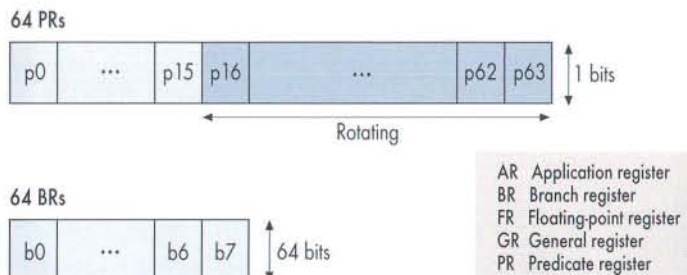
...

En binnen de lus in ASM64:  
 L1: ld8 r34=[r4],8  
 st8 [r5]=[r35],8  
 swp\_branch L1,;

ld8 en sd8 zijn instructies voor het laden respectievelijk het opslaan van 8 byte-data. De '8' op het eind zorgt voor de postincrement en de swp\_branch-instructie is bedoeld voor de software pipelined branch. r34 roteert na gebruik naar r35, zodat st8 met de daaropvolgende ld8 samen met de sprong tegelijk



Aan registers geen gebrek in IA-64.



kunnen worden uitgevoerd.

Dit zogenaamde software-pipelining vervangt de anders meestal gebruikte truc van 'loop unrolling'. Hierbij stopt de programmeur (of de compiler) expliciet verschillende op elkaar volgende herhalingen in de lus.

```
for(i=0; i<max/n; i++) {  
  a[i]=b[i];  
  a[i+1]=b[i+1] * 3 ...  
  a[i+n-1]=b[i+n-1] * 3 }
```

Dit soort opgerolde lussen hebben echter het nadeel dat ze veel plaats nodig hebben en de instructie-cache onnodig vullen.

Omdat de IA-64-registers 64-bit zijn, hoeft je hier geen gebruik te maken van extra MMX-registers. Het is bovendien handig dat je de gebruikelijke MMX-instructies met dezelfde syntaxis

alle 128 GP-registers kunt gebruiken. Met deze multimedia-instructies kun je bijvoorbeeld ook het 64-bit-register (binnen bepaalde grenzen) net zo bewerken als dat je met 8-bit-registers zou doen. Dat is niet alleen handig voor multimedia-bewerkingen, maar ook erg nuttig voor andere 8- of 16-bit-achtige taken (bijvoorbeeld string-bewerking). Daarnaast kan IA-64, in tegenstelling tot de concurrerende Alpha-architectuur, ook 8-, 16- of 32-bit toegang tot gegevens ver-

rekenoperaties en laadprocedures kunnen alleen met het bovenste register in de stack worden uitgevoerd. De concurrerende RISC-cpu's bieden daarentegen bijna continu goed werkende, zogenaamde 3-adresmachines volgens het volgende schema aan: doelregister = operand 1 x operand 2. PowerPC stelt hiervoor bijvoorbeeld 32-registers ter beschikking.

IA-64 overstijgt dit geheel nu met in totaal 128-registers. Deze zijn allemaal volgens het 3-adres-schema aanspreekbaar, behalve de eerste twee die vast op 0 en 1 staan. Net als de integer-pendant zijn deze FP-registers in 32 statische en 96 dynamische stukken op te delen, met dezelfde voordelen en rotatiemogelijkheden als hierboven beschreven.

De FP-registers zijn met 82-bit zelfs iets breder dan bij IA-32 (80 bit). En omdat 82 bit relatief slecht is op te slaan, heeft Intel een nieuw geheugen-formaat voor floating-point bedacht, met veel reserve voor toekomstige uitbreidingen. Dit formaat bestaat uit 128-bits (16-bytes). Naast het Double Precision-formaat (DP) is dit een zeer natuurlijke grootte voor 64-bit-systemen. Het mooie is dat je daarmee in een kloktik meteen twee DP-waarden kan laden of opslaan.

De hogere 82-bit nauwkeurigheid heeft echter een praktische achtergrond. Wie namelijk instructies voor divisies (delingen), wortel trekken, sinus, tangens, exponentiële functies of logaritmes zoekt zal in de Instruction Set Architecture (ISA) van IA-64 niets vinden. Deze functies moeten namelijk allemaal door de compiler via de softwarebibliotheek worden klaargezet. De algoritmen vergen voor het opslaan van de tussenwaarden twee extra bits, waardoor het resultaat binnen de precisie van de IEEE-specificatie blijft. Net als 3Dnow! of SSE ondersteunt IA-64 echter functies voor de eerste ordebenadering (frcpa en fsqrta) van de Newton-Raphson-procedure. Dat geldt overigens ook voor de integer-divisie, die via de FPU softwarematig wordt doorgevoerd.

Het ontbreken van de elementaire functies delen en wortel trekken lijkt in eerste instantie een nadeel, maar dat is het zeker niet! In de praktijk werken

krijgen, waarbij echter de rest van het 64-bit-register met nul wordt gevuld. Een wirwar van gedeeltelijke registertoegangen zoals bij IA-32 is er niet (hierdoor wordt natuurlijk de emulatie van deze architectuur wel wat moeilijker).

Anders dan bij IA-32 kan IA-64 nu ook - net als de meeste RISC-processors - de inhoud van de register bij het opslaan verhogen (postincrement).

## Floating point zonder transcendentie

De floating point-berekening is een van de meest in het oog springende zwakke punten van de oude IA-32-architectuur. De acht karige registers kunnen alleen via het nauwe gat van een stack worden aangesproken: alle



normale floating point-eenheden bij deze functies ook alleen maar met een software-algoritme, dat in tegenstelling tot IA-64 vast in de microcode is ingebreed. Dergelijke berekeningen zijn dan echter meestal helemaal niet 'gepipelined': De rekeneenheid is tijdens de totale berekening voor het grootste deel bezet en kan geen nieuwe instructies verwerken.

De IA-64-divisiemethode is daarentegen voor het grootste deel gepipelined, en de compiler heeft de mogelijkheid om tussen verschillende optimalisaties te kiezen. Als een afzonderlijke deling zo snel mogelijk af moet zijn, dan kiest hij de 'latency geoptimaliseerde versie'. Als echter veel van elkaar onafhankelijke delen moeten worden uitgevoerd, dan wordt de Throughput-geoptimaliseerde versie gebruikt. Deze versie doet weliswaar langer over de eerste deling, maar de gemiddelde rekentijd per deling is beduidend lager. Een deling met het gegevenstype Double duurt in de latency geoptimaliseerde versie 35 kloktikken (PowerPC: 31, Pentium III: 32). Na een Throughput-optimalisatie

daalt de gemiddelde tijd die nodig is voor een deling tot 5 (bij de PowerPC blijft dit 31, en bij de Pentium III ca. 29). Dit houdt echter geen enkel apparaat bij, althans voorzover mij bekend. Ook de genoemde transcendente functies kan de compiler aan de desbetreffende behoeftes aanpassen. Hij haalt hierbij uitzonderlijk goede performance-waarden van tussen de 50 en 70 kloktikken [1]. Hiervoor zijn een paar tabellen van enkele kilobytes nodig.

En dan is er nog een derde belangrijk voordeel bij de berekening via dergelijke bibliotheekfuncties. Als hier een keer van die enge FDIV-bugs binnensluipen kunnen deze boosdoeners relatief goedkoop uit de wereld worden geholpen.

IA-64 ondersteunt ook SIMD

(Single Instruction Multiple Data) voor single precision floating point, echter niet zoals bij SSE viervoudig parallel met 128-registers, maar 64-bits, dus tweevoudig parallel. Dat geldt alleen per instructie, waarbij de processor verschillende floating point-instructies tegelijkertijd kan uitvoeren. De Itanium kan er bijvoorbeeld twee uitvoeren.

MMX-achtige operaties (gepacked 8, 16, 32 bit) kunnen op het FP-register worden losgelaten. Op die manier doet het geheel een beetje denken aan 3DNow! van concurrent AMD, die vreemd genoeg Intels' SSE in de 64-bit-hammer-processors wil implementeren...

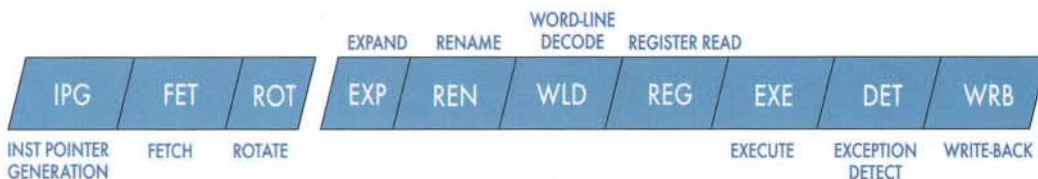
Een belangrijk snoepje voor wetenschappelijke toepassingen is de krachtige MAC-instructie (Multiply-add). Per kloktik en

per floating point-eenheid is de processor hierdoor in staat om twee double precision operaties tegelijkertijd uit te voeren: vermenigvuldigen en optellen. Als single precision voldoende is stijgt de doorvoer, dankzij SIMD, naar vier operaties.

Naast de twee GP- en FP-registersets ondersteunt IA-64 nog een groot aantal speciale registers: 128 applicatie-, 8 sprong-, 8 CPUID- en diverse performance-monitor-registers voor de (minstens vier) performance counters.

## Voorspellingen en speculaties

Een van de belangrijkste vaardigheden van EPIC is de mogelijkheid om voorspellingen te



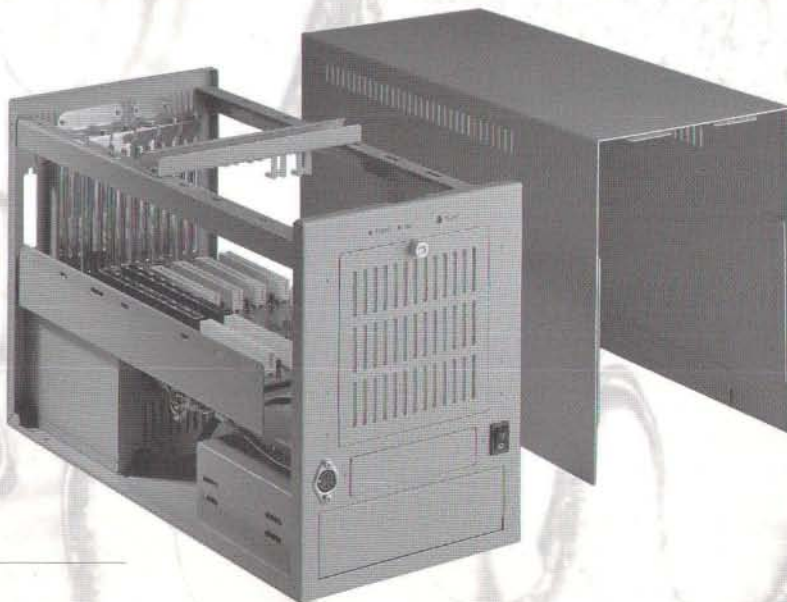
Met tien stappen is de pipeline redelijk uitgebalanceerd en zal hoogst waarschijnlijk nog genoeg reserve hebben voor de komende tijd.

## INDUSTRIAL PC HARDWARE

### Pentium-233 PC met ISA + PCI slots

Deze full-size industrial PC is uitgerust met de volgende onderdelen: CPU kaart met Intel P233MMX processor en onboard VGA adapter, 32 MB memory sdram, 10 GB Quantum IDE harddisk, floppy drive, CD-ROM 52-speed, alle standaard I/O: 2 x RS232, 1 x LPT, USB, Disk On Chip socket. Netwerkadaptor optioneel.

De PC komt incl. beugels voor wandmontage. Compleet met 6-slots ISA/PCI backplane en 250W PC voeding. **Geschikt voor uitbreiding met 2 x ISA kaart en/of 2 x PCI kaart, full-size.** Uit voorraad leverbaar in elke gewenste configuratie: de PC zoals hier aangeboden is slechts één van mogelijkheden. Er kan b.v. ook voor een P3-1GHz PC als inhoud worden gekozen. Meer informatie is op aanvraag beschikbaar: mail naar [hps@hermac.nl](mailto:hps@hermac.nl)



### Vraag om het complete informatie pakket !



Vraag voor een compleet overzicht van ons assortiment naar het informatie pakket, met daarin o.a. een CD-ROM vol produkt specificaties, manuals, software drivers en uitgebreide documentatie.

Al onze producten zijn standaard uit voorraad leverbaar. Ook leveren wij complete, geassembleerde Industrial PC's volgens uw specificaties. Neem contact met ons op en wij sturen u snel een duidelijke offerte.

website: [www.hermac.nl](http://www.hermac.nl)

**Arbor**

Industrial PC based Automation



**HERMAC POWER SYSTEMS BV**

STATIONSWEI 416 3925 CG SCHERPENZEEL  
TEL. 033-2774905 FAX 033-2772010



doen. Hiermee kan je een hoop vervelende conditionele program-mavertakkingen van tevoren vermijden. Dit soort vertakkingen zijn niet populair, omdat ze – bij een verkeerde voorspelling – flinke vertragingen in de procedure kunnen veroorzaken. Daarom wordt er veel werk gestoken in de ‘voorspellingskunst’ van de processors, de branch prediction. Met de voorspellingen kun je nu elke instructie onafhankelijk maken van de voorwaarde. Dit is op zich niets nieuws: de ARM-architectuur kan bijvoorbeeld de uitvoering van elke instructie afhankelijk maken van flags en de Pentium Pro had de conditionele instructies CMOV en FCMOV. Al deze architecturen kunnen echter meestal slechts één flag (carry) voor de bepaling gebruiken en deze volledig overbelaste carry wordt meestal met daaropvolgende instructies opnieuw vastgesteld.

IA-64 breidt het concept uit met 64 prediction flags. Deze flags zijn met Compare- en test-instructies vrij in te stellen (telkens paarsgewijs: een voor voltooid en een voor niet voltooid).

Bijvoorbeeld de functie `c=max(b,c)` zag er in IA-32 (zonder CMOV) als volgt uit:

```
mov c,a
cmp a,c
jc skip
mov c,b
skip:
.jmm
cmp p1, p2 a,b
(p1) ld c=a
(p2) ld c=b;
```

De processor behandelt dit soort met (px) gekenmerkte instructies als normale instructies en kan daarom alle drie van deze instructies tegelijkertijd parallel uitvoeren, hoewel de waarde van pn op dit moment nog helemaal niet vaststaat. Een van de twee

voorspellingen blijkt bij de gebruikelijke – op twee waarden gebaseerde – logica tenslotte de juiste te zijn. Het andere resultaat wordt vervolgens verworpen.

Het is nu erg lastig voor de compiler, om met behulp van profiler-procedures en heuristische operaties te bepalen, waar het zin heeft om verschillende op elkaar volgende voorspellingen te gebruiken, of waar het handiger is om een goed voorspelbare sprong te gebruiken. De voorspellingsbits zijn ook opgedeeld in statische (p0...p15) en dynamische (p16...p63) en kunnen daarom in lussen net zo goed draaien als de rekenregisters.

Niet alleen instructies, ook de gegevenstoegang kan de processor al vooraf uitvoeren. Weliswaar laadt hij deze niet alleen in de cache, zoals bij huidige 32-bit-processors ('data prefetching'), maar ook, speculatief in het register. Daarnaast kan hij met de gegevenstoegangen ook af en toe speculatief rekenen. Er zijn twee oorzaken waardoor de voorspelling fout kan zijn: de processor kan vooraf naar andere gedeeltes zijn vertakt en heeft de gegevens helemaal niet nodig (control speculation), of nog erger, voor de daadwerkelijke toegang vindt een schrijftoegang plaats (afkomstig van de processor zelf of van extern, bijvoorbeeld door DMA) en dat nou net op een van de geladen geheugenadressen (data speculation).

De processor moet daarom alle speculatief geladen adressen in een speciale tabel Advanced Load Address Table (ALAT) onthouden en in het geval van een treffer de nieuwe waarden alsnog laden.

Toch kan er bij dit soort speculatieve geheugentoegangen nog steeds een exception optreden, bijvoorbeeld omdat het geheugen nog lang niet is ingevoegd en door het besturingssysteem alsnog geladen moet worden (Page not Present Exception). Om speculatieve registerwaarden te typen, die bij werkelijke toegang een exception zouden oproepen, hebben de registers het al genoemde extra 65e bit 'Not a Thing'.

## Bruggen

Het is steeds weer gebleken dat nieuwe architecturen bruggen moet kunnen slaan naar

oude systemen. Als dit niet mogelijk is, raken ze namelijk al erg snel geïsoleerd. Dit gebeurde bijvoorbeeld bij de renovatiepoging van IBM met de PS/2-architectuur. Dit systeem is met stille trom net als Atlantis ten onder gegaan. Intel en HP willen deze fout niet herhalen en hebben daarom met verschillende uitgangspunten er voor gezorgd dat IA-64 ook met software uit de 'oude wereld' kan omgaan.

HP bouwde in het eigen besturingssysteem HP-UX een software-emulatie in, die het bedrijf zelfs niet als emulatie, maar als 'mapping with dynamic translation' aanduidt. Hoe je het ook noemt, met deze techniek die tijdens het uitvoeren ook dynamische optimalisaties doorvoert die een beetje lijken op de Crusoe-processor, kan HP blijkbaar behoorlijk succesvol binaire PA-RISC-code naar de IA-64-architectuur mappen.

Intel rustte de IA-64 daarentegen uit met een eenvoudige hardware-emulatie inclusief PC-virtualisering (Timer, DMA etc.). Deze is volledig compatibel met IA-32, inclusief alle eigenaardigheden, zoals bijvoorbeeld de beruchte A20 gate.

Vanuit Windows-oogpunt is deze emulatie – hoewel erg langzaam uitgevallen – erg handig voor de overgangperiode. Het zal namelijk nog wel enige tijd duren voordat alle vertrouwde tools ook als 64-bit-versies beschikbaar zijn. Voor Linux is deze hele emulatie-toestand echter niet nodig. Daar wordt opnieuw gecompileerd en klaar is kees. Toch is de emulator als bootloader heel handig, want de gebruikte Extended Firmware Interface (EFI) is niets anders dan een DOS met Real Mode-programma's (nu .EFI in plaats van .EXE genoemd.). En voor de boot-loader is het ook niet echt tragisch dat de emulator bijvoorbeeld bij de berekening van een sinus of logaritmes wat problemen heeft. Tenslotte beschikt hij in tegenstelling tot de compiler, niet over allemaal verschillende microcode-bibliotheken voor deze taak.

De hardware-emulator gebruikt de rijkelijk voorhanden IA-64-registers en beeldt de x86-registers hierop af. IA32-controle-logica zet de stroom

van x86-instructies om in IA-64-code, waarbij er een hoop handicaps zijn, die met de concrete implementatie samenhangen. Zo zijn partiële registerbenaderingen alleen moeizaam (en langzaam) te bewerkstelligen. Met simpele springinstructies (br.ia respectievelijk jmpe) kun je tussen IA-32 en IA-64 heen- en weerspringen. Dit kun je echter het beste aan het besturings-systeem overlaten.

## Eerste incarnatie

Tot nu toe werd altijd gesproken over de principiële architectuur, IA-64 of EPIC. Er was nog helemaal niets te horen over de processor zelf. De nu officieel voorgestelde Itanium met de codenaam Merced stelt nu de in 25 miljoen transistors 'gegoten' eerste implementatie van de nieuwe 64-bit architectuur ter beschikking, met vier integer-, vier multimedia- en twee floating point-eenheden (single/double precision). Hier komen nog twee andere floating point-eenheden met single precision voor SIMD, drie sprong en twee laad/geheugeneenheden bij. De Itanium geeft per kloktik twee commando-bundels, met in totaal maximaal zes instructies, aan deze eenheden door.

De pipeline is nu met een lengte van tien stappen behoorlijk lang voor de processor, die toch redelijk eenvoudig is ondanks de vele registers en eenheden. Toch is het een goed compromis tussen 'sequentiele paralleliteit' (pipeline zo lang mogelijk) en een neiging tot sprongen (pipeline zo kort mogelijk). Dankzij de voorspellingen heeft de processor het tenslotte niet meer zo druk met onvoorziene sprongen.

De in totaal 17 functie-eenheden worden via negen poorten (twee fpu, twee memory, twee integer en drie branches) verzorgd. Een uitvoerige dispatcher zoals bij de andere processors is er niet. De bundels wachten in een kleine buffer (met een capaciteit van 8 bundels), tot ze als geheel via de poorten over vrije eenheden kunnen worden verdeeld.

De L1-caches zijn met ieder 16 kB voor instructies en gegevens niet bepaald ruim aangelegd. Hierbij moet je je ook nog eens realiseren dat 64-bit syste-

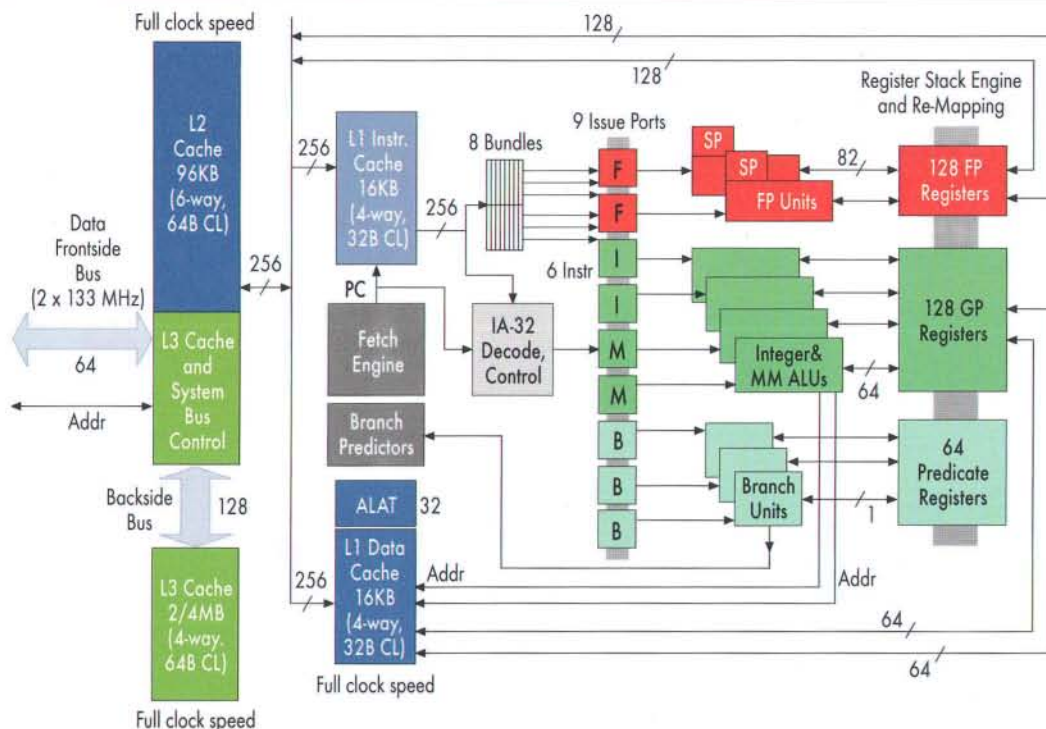
## Bundle

### 1. Bundle 2. Bündle

MIH	MLI, MFI, MIB, MBB, MFB
MFI, MLI	MLI, MFI, MIB, MBB, BBB, MFB
MII	MBB, BBB, MFB
MMI	BBB
MFH	MII, MLI, MFI, MIB, MBB, MFB

M: Memory  
I: Integer  
F: Floating Point  
B: Branch of Branch Hint  
H: Branch Hint  
L: Long Immediate





**Met 17 functie-eenheden is de Itanium behoorlijk uitgerust, ook al werken sommigen daarvan alleen speculatief. Maar de caches zijn voor een moderne serverprocessor veel te klein.**

men royaal met geheugenruimte omgaan. Daar komt nog eens bij dat de L1-cache alleen als write through is ingericht.

De twee FPU's maken alleen gebruik van de L2-cache, zodat de L1-cache een beetje ontlast wordt. De iets grotere latentietijd van de L2-cache is minder belangrijk, vanwege de mogelijkheid van 'dubbele' FPU-benaderingen van 16 bytes. Maar ook de L2-cache is met 96 kB aan de zeer magere kant. Hij is als write back-cache met 64-bit-ECC (Error Correction Coding) opgezet. Ook al is deze ECC voor een serverprocessor erg belangrijk, voor de 32-bit-emulatie is het een struikelblok, want bij 8-, 16- of 32-bit schrijfpcedures moet de processor eerst de bijbehorende cache-line lezen, veranderen, de nieuwe ECC-checksums berekenen en daarna alles weer opslaan.

De L3-cache zit extern op een module, die nogal ruimhartig via een 128-bit backside bus met volledige processorklok-snelheid is bevestigd. Hierdoor wordt een behoorlijke bandbreedte van 12 GB/s bereikt. Met 2 of 4 MB heeft hij ook een prettige grootte. De Itanium werkt met een 64-bit bus, 133Mhz kloksnelheid en Double Data Rate (2 GB/s). Dat is Athlon-133 niveau, maar ligt

duidelijk lager dan een Pentium 4 (3,2 GB/s). En ook andere serverprocessors zijn hier (dankzij bredere bussen) vaak sneller. Daar staat tegenover dat je vier Itanium-processors zonder aanvullende hardware via de systeembus kunt koppelen. Hierdoor kun je relatief goedkoop servers bouwen met vier processors.

### Samenvatting

EPIC en IA-64 zijn precies datgene, wat veel 'echte' programmeurs altijd al hadden willen hebben. Hiermee kunnen ze de processor namelijk vrijwel direct in microcode programmeren. Want het verschilt niet veel van de binnenkant van een processor, zoals Bruce Shriver en Bennett Smith met een diepe blik in de ingewanden van de K6-3-processor hebben laten zien [2].

Hier werkt de microcode ook met dit soort commandobundels in microcode (met zijn vieren tegelijk als zogenaamde OpQuads).

Dat de IA-32 nu alleen wat 'gezapig' wordt ondersteund in de overgangsfase, is voor het geplande toepassingsgebied als server of workstation niet zo'n punt. Maar dit zou wel eens een aanknopingspunt voor concurrent AMD kunnen zijn. Hun Sledgehammer-concept is namelijk primair gebaseerd op het degelijke 32-bit-design, waar een 64-bit-uitbreiding bijgeleverd wordt. Hierdoor is de AMD-processor voor een veel grotere markt interessant, van servers tot high-end laptops.

Het meest ernstige zwaktepunt van IA-64 is echter de verwistende manier waarop het met resources omspringt, want voorspelling en speculatie hou-

den veel onderdelen nutteloos bezig. Daarom is het stroomverbruik hoog en wordt de processor onnodig heet. En dat is nou precies waar de schoen wringt, want Intels' Chief Technology Officer Pat Gelsinger benadrukte dit zelf: processors zullen binnenkort sterven van de hitte, als ze niet over een energiebesparende architectuur beschikken. Wat dat betreft lijkt het ontwerp van Alpha, de EV8, een heel stuk beter. Dit systeem zou beschikken over een systeem voor multitasking op de chip (SMT, Simultaneous Multi-Threading). SMT heeft geen behoefte aan speculaties en voorspellingen, want wanneer een taak bij een sprong of een geheugenbenadering moet wachten, maakt dit niets uit. In de tussentijd kunnen de andere taken gewoon gebruik maken van de vrije functie-eenheden. Geen wonder dat Intel vergaande gesprekken heeft met Compaq om de processorafdeling, inclusief personeel en dus knowhow, over te nemen.

Maar voorlopig is dit allemaal nog toekomstmuziek. De Itanium is er echter al, ook al is hij een paar jaar te laat en heeft hij vergeleken met zijn 32-bits-collega's een lage kloksnelheid en magere geïntegreerde caches. Het is dus nog niet de grote snelheidsduivel. Maar dit wordt dan ook vooral verwacht van de opvolger, McKinley, die met grotere caches, meer functie-eenheden en een hogere kloksnelheid furore moet gaan maken.

### Literatuur

- The Computation of the Transcendental Functions on the IA-64-Architecture, Intel Technology Journal 4Q99
- Shriver, Smith, The Anatomy of a High-Performance Microprocessor, IEEE Computer Society, 1998, ISBN 0-8186-8400-3

### Itanium Caches, TLBs

	Grootte	Associativiteit	Veiligheid	Cacheline	Methode	Latentie
L1-Instructies-Cache	16 kByte	4-voudig	Parity	32 Bytes	Write Through	
L1-Datacache	16 kByte	4-voudig	Parity	32 Bytes	Read only	2T
L2-Cache	96 kByte	6-voudig	ECC (64 Bit)	64 Bytes	Write Back	6T (INT), 9T(FPU)
L3-Cache	2/4 MByte	4-voudig	ECC (64 Bit)	64-Bytes	Write Back	21T (INT), 24T (FPU)
L1-Instructies-TLB	64 entries	volledig	Parity			
L1-Data-TLB	32 entries	volledig	Parity			
L2-Data-TLB	96 entries	volledig	Parity			

ct



Herbert Schmid, Andreas Stiller

# 64 Bit warmt zich op

Eerste Itanium-systemen getest



Intel heeft de Itanium-processor nu officieel gepresenteerd en heeft enkele benchmark-resultaten laten zien. Eigenlijk is het daarvoor nog veel te vroeg. Ze bevinden zich immers nog te veel in het pilot- of bèta-stadium. Over de performance van de 32-bit-emulatie repte de chipfabrikant al helemaal niet.

Fujitsu-Siemens leverde ons voor de eerste tests de Primergy-N800-server, uitgerust met vier 800MHz-Itanium-processors in de C0-stepping en met een geïnstalleerde SAP-software-stack. Het systeem (zie kader) is een OEM-server van Intel (code-naam Lion) zoals die ook door andere bedrijven (bijvoorbeeld HP) met een lichte afwijking in de uitrusting wordt aangeboden.

Windows XP Bèta 2 was als besturingssysteem geïnstalleerd. Van SuSE kregen we een Linux-distributie (7.2). We verloren echter de strijd met de extended firmware interface (EFI) van het systeem en hebben Linux daar-

om nog niet kunnen installeren. We hebben echter al ervaringen met Linux op een workstation opgedaan (onder TurboLinux met SGI-Compiler 3.4). Hetzelfde geldt ook voor remote via Telnet op verschillende systemen (er is onder andere een open account bij Compaq).

De voor ons belangrijkste benchmark is de CPU2000-suite (V1.1) van de Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC), die je zelf moet compileren: zo kan de benchmark met de nieuwste architectuur overweg, mits je de goede compiler hebt. Wij hadden de Intel-compiler C/C++ 5.0 en Fortran 5.0

voor de Itanium-bèta en het Microsoft-platform SDK voor 64 bit (prototype). Het was echter helaas nog niet mogelijk om de SPEC-bronnen voor WIN64 foutloos om te zetten. Volgens Intel zijn daarvoor nog nieuwere versies van de compilers nodig. Ze hielpen ons gelukkig snel aan de gecompileerde programma's.

## Grote berg...

Intel zelf heeft weliswaar al voor de twee gebieden integer en floating point de totale resultaten gepubliceerd, maar de tot nu toe niet gepubliceerde afzonderlijke waarden en de ratings voor multiprocessorsystemen zijn ook erg interessant. Bij deze ratings gaat het om de samenwerking van de processors bij de toegang tot het gezamenlijke geheugen. Op dit gebied moet de Itanium zich namelijk meten met bijvoorbeeld de Alpha 21264B-833 serverprocessor.

En 'last but not least' willen we ook weten hoe de CPU2000-suite het doet in de 32-bit-modus. Het was tenslotte in eerste instantie de bedoeling dat de Itanium ook een goede 32-bits werking zou krijgen, ook al is hij daarvoor niet ingepland als toppresterder. Nou, dat was hij dan ook zeker niet, want de Itanium had er veel moeite mee en zijn hardware-emulatie presteerde ongeveer op het niveau van een Pentium II-300 bij de twee benchmark-disciplines. Met de SPECint2000 van 117 en SPECfp2000 van 86 kan hij niet echt overtuigen op dit gebied. De vergelijkingswaarde van de Pentium II is overigens grof ingeschat. Processors die zo langzaam zijn heeft namelijk nog niemand met deze benchmark getest.

Meestal testen we ook met de Sysmark-2000-benchmark de geschiktheid voor Office- en multimedia-toepassingen. Deze benchmark heeft volgens onze ervaringen veel moeite met erg langzame processors, omdat daarbij het metende script uit de pas gaat lopen. En inderdaad, na slechts drie individuele benchmarks (met gezapige waarden tussen de 50 en 70) bleef het script hangen, 'te langzaam voor de Sysmark' was het laconieke commentaar van onze assistent.



## ...kleine muis...

Ook diverse lowlevel-benchmarks bewijzen het: de IA-32-emulatie is meestal vijf tot zeven keer langzamer dan de 64 bit-software. Als de processor bijvoorbeeld transcendent functies moet uitvoeren (bijvoorbeeld sinusberekeningen) heeft de emulatie daarvoor rond de 1000 tikken van de processorklok nodig (vergeleken met 50 van de IA-64-compilerbibliotheek). Er zijn echter ook uitzonderingen, bijvoorbeeld bij de mcf-benchmark (routeplanning à la Traveling Salesman) waarbij de IA-32-emulator bijna gelijk opgaat met de IA-64-code.

Hoe dan ook, voor het booten en uitvoeren van diverse tools is de IA-32-performance van een 300-MHz-Pentium meer dan voldoende. Maar dat is dan ook wel het maximale wat je er mee kan doen.

Maar ook in de 64-bit-modus is de integer-performance niet echt denderend. Onze Primergy-

Server kon weliswaar de door Intel genoemde waarde iets overtreffen, maar met een SPECint-waarde van 360 (met één processor) en een SPECint2000-rate-waarde (voor vier processors) van 15,8 zit hij zelfs nog onder het niveau van een Pentium-III-Xeon-processor met 700 MHz en 2 MB L2-Cache. Dit is al met al een flink verschil met andere serverprocessors zoals Alpha 21264 of UltraSparc III.

## ...lekker SPEC..

Floating point-operaties geven een heel ander beeld. De beide FPU's en vooral het snelle multiply-add-commando voorzien de Itanium van een soort turbolader. Zo ook bij de simulatie van een neurale netwerk (art-benchmark van de SPECfp), die met maar 111 seconden bijna al onder de

## Krachtpatser met 2,4 kW

Onze 'oefen'-Itanium-processors zaten in de nieuwe Primergy N400-server van Fujitsu Siemens. Het binnenwerk hiervan komt grotendeels overeen met de server SR460AC4 van Intel. Anders dan in een gewone pc, die alleen een moederbord heeft, zitten bij dit soort machines de belangrijke onderdelen zoals RAM en processors op verschillende printplaten.

Op de processorplaat zitten vier 800 MHz-processors. Hoewel hun frontside bus met 133-MHz-DDR werkt, communiceert het systeem op dit moment nog met maar 100 MHz met het hoofdgeheugen. De twee geheugenborden – beiden even groot als een normaal moederbord – ondersteunen samen maximaal 64 GB RAM; op het testsysteem was maar 8 GB geïnstalleerd. De voor de processors benodigde enorme voedingen vind je aan de zijkant van de geheugenborden. Geheugen- en processorborden zijn direct met elkaar verbonden.

De SCSI-260-hostadapter van QLogic en de inmiddels wat belegen grafische chip RAGE 128 VR (met 8 MB grafisch geheugen) zitten op een aparte I/O-kaart. Deze bevat ook de tien 64-bits PCI-slots. Bij acht daarvan kunnen de insteekkaarten tijdens gebruik omgewisseld worden. Deze acht

zijn met 66MHz in plaats van met 33MHz geklokt. Twee insteekpunten voor SCSI-harddisks zitten op de SCSI-board-aansluiting. Elk van deze twee insteekpunten bevatte een 35-GB harde schijf van Fujitsu.

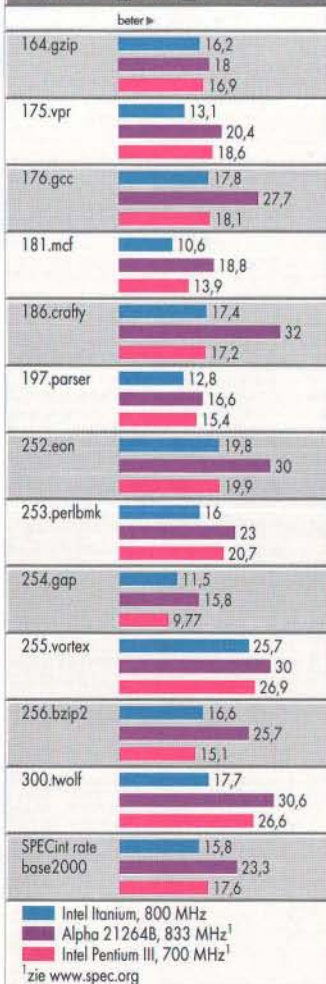
Een sideboard verbindt de processor met een I/O-kaart. Het T-Docking-bord gaat dan verder naar het SCSI-bord. Daarnaast verdeelt het nog de stroom vanuit de drie tot vier 800 watt powersupplies. De drie stuks in ons testapparaat leveren dus 2,4 kW. Elke power supply had twee koelelementen. Deze elementen koelen echter alleen de powersupply. Voor de koeling van de rest zorgen vier ventilatoren met elk een diameter van 17 centimeter en twee iets kleinere van twaalf centimeter. Deze zijn ook noodzakelijk, want de computer produceert een warmte van 1,8 kW, en dat is genoeg om een kamer te verwarmen.

Fujitsu-Siemens installeerde op het systeem 64-bit-versies van Whistler Beta 2 (Build 2462) evenals prototypes van Microsoft SQL server 8 en SAP/R3. Prijzen waren nog niet bekend. Het zal wel ongeveer even veel gaan kosten als een HP rx4610, die in een gelijksoortige uitvoering voor 56.500 euro (excl. BTW) verkrijgbaar is.



100% Intel inside: alleen de voorkant van de Primergy N400 is van Fujitsu Siemens afkomstig.

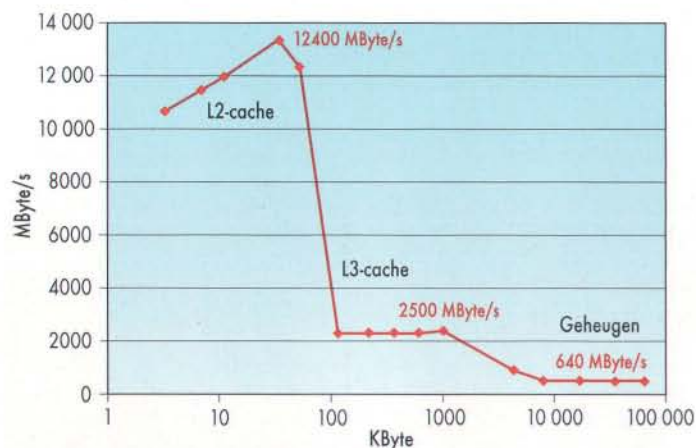
## SPECint\_rate\_base2000



## SPECfp\_rate\_base2000







**Memset bij Itanium: in de L2-Cache erg snel. Het hoofdgeheugen met 640 MB/s is nog vatbaar voor verbetering.**

door de SPEC gesuggereerde minimale looptijd zit. De Pentium 4 heeft hier vier maal zo veel tijd voor nodig. De vermenigvuldiging van matrices vormt hierdoor een paradepaardje van het nieuwe Intel-vlaggeschip. In totaal kwam onze server tot een

spec-fn2000k-waarde van 694. Dit lag net iets onder de door Intel aangegeven waarde (in eerste instantie volgens de persmap 700, later gingen de Intel-benchmarks omhoog naar 711). In tegenstelling tot Intel hebben we op de server gemeten en niet op

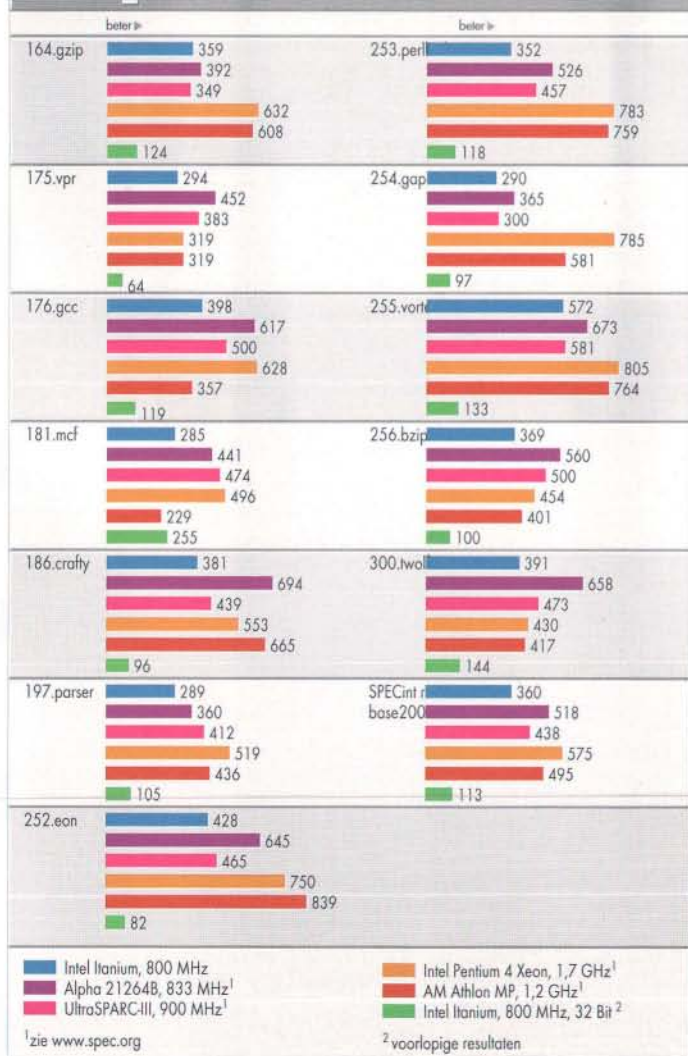
het workstation, ook hebben we de allernieuwste BIOS-patches niet meegenomen.

De geheugenperformance van het Itanium-systeem is daarentegen nogal middelmatig. De processor heeft weliswaar een 64-bits systeembus met 133 MHz double data-rate (2 GB per sec.), maar de i860-chipset werkt alleen nog maar met PC100-geheugen. Toch moet het systeem ook hier, dankzij de vier geheugenbanken, nog een bandbreedte van 3,2 GB per sec. kunnen bieden, en dat is meer dan genoeg voor één processor. De STRE-AM-benchmark die door Intel werd genoemd ziet er dan ook goed uit met 1399 (ongeveer 1,6 keer sneller dan UltraSparc III-750).

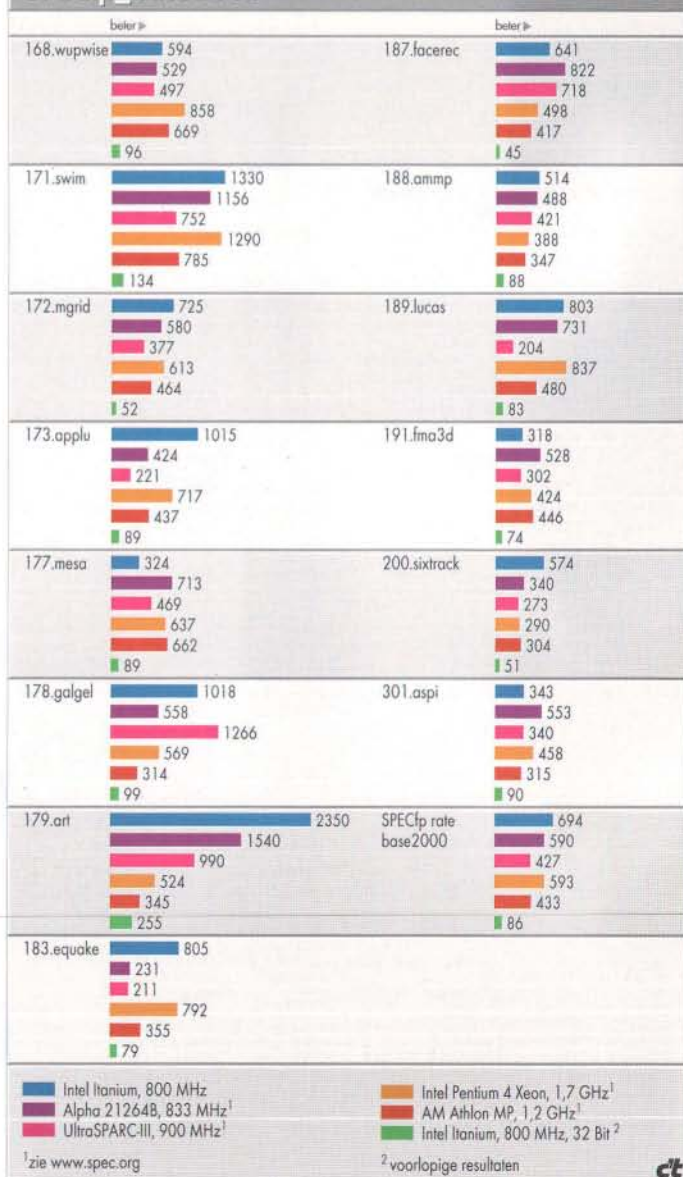
Maar onze geheugenbench-

mark kwam niet in de buurt van de theoretische 2 GB per sec. Daarom deden benchmarks met grotere databases het lang niet zo indrukwekkend als je zou verwachten met 64-bit. Intel zegt echter ook duidelijk dat het huidige systeem alleen geschikt is om er mee te 'oefenen'. Met SAP/R3 en de Microsoft SQL-server zou je weliswaar wat performance-waardes van grote databases kunnen achterhalen – maar deze zullen op dit moment nauwelijks boven het niveau van een Xeon-server uitkomen. SAP vroeg ons echter hier nog even mee te wachten, want er zouden in de vorm van kleine en nauwkeurige optimalisaties nog aanzienlijke verbeteringen op til zijn. Daarom bewaren we dit tot de volgende 'oefenronde met 64 bit'.

### SPECint\_base2000



### SPECfp\_base2000





### MAINBOARDS

ASUS	CPU	CHIP	Con.	ATX
CUSL-II-C	FCPGA	i815	U/100	355,-
A7Pro	Socket A	VIA KT	U/66	329,-
A7V133	Socket A	VIA KTA	Raid-100	389,-
A7A266	Socket A	ALI	U/100	429,-
A7M266	Socket A	AMD761	U/100	499,-

ABIT	CPU	CHIP	Con.	ATX
VH6-II	FCPGA	VIA	U/100	275,-
SA6-Raid	FCPGA	i815EP	U/100	399,-
KT7E	Socket A	VIA KTE	U/100	319,-
KT7A	Socket A	VIA KTA	U/100	335,-
KT7A-Raid	Socket A	VIA KTA	raid-100	429,-
KG7-Raid	Socket A	AMD751	raid-100	525,-

PCCHIPS	Alle mainboards met sound on board	Hfi
754LMR	FCPGA ATX VGA,lan, modem	209,-
755LMR	FCPGA AT VGA,lan, modem	215,-
810LMR	Socket A ATX VGA,lan, modem	235,-

**UPGRADESET:**  
PCCHIPS MB755 LMR, AT, 64 MB (max.) shared VGA kaart, geluidskaart en LAN on board  
Celeron 733 MHz + Cooler **409,-**

MSI	CPU	CHIP	Con.	ATX
K7T-Turbo	SocketA	VIA KTA	U/100	319,-
K7T-Turbo RAID		VIA KTA	U/100	359,-
K7T-266 Pro			U/100	399,-
K7T-266 Pro RAID			U/100	449,-

### CPU's

CPU	Hfi
AMD K7 900MHz T-bird	209,-
AMD K7 1GHz T-bird 200/266	275,-
AMD K7 1.2GHz T-bird 200/266	309,-
AMD K7 1.3GHz T-bird 200/266	409,-
AMD K7 1.4GHz T-bird 200/266	489,-
AMD Duron 800MHz	149,-
AMD Duron 850MHz	185,-
AMD Duron 900MHz	205,-
INTEL Celeron 733A FCPGA	175,-
INTEL Pentium III 800, 133 Mhz	435,-
INTEL Pentium III 1000, 133 Mhz	599,-

CPU-prijzen zijn dagprijzen!! Bel voor overige CPU's

### RAM

TYPE	OEM PC-133	Infineon PC-133	Viking Kingston PC-133	Lifetime warranty
128 MB SD	49,-	59,-	65,-	65,-
256 MB SD	89,-	119,-	115,-	115,-
512 MB SD	159,-			
128 MB DDR	89,-			
256 MB DDR	145,-			

RAM-prijzen zijn dagprijzen!!

### VIDEOKAARTEN

Asus	MB/Chip	AGP
V7100 Pure	32SD/GeForce II MX	289,-
V7100 T	32SD/GeForce II MX	309,-
V7100 Del. Combo	32SD/GeForce II MX	499,-
V7700 Deluxe	Vivo32SD/GeForce II GTS	669,-
V8200 Deluxe	32SD/GeForce 3	1149,-

Gainward	MB/Chip	AGP
CardExpert TV-out	64DDR/GeForce II MX	299,-
CardExpert TV-out	64DDR/GeForce II GTS	545,-
CardExpert VIVO	64DDR/GeForce 3	1099,-

POWERCOLOR	PCI AGP
TNT2 M64 32 MB	119,-
TNT2 M64 32 MB, TV out	185,-
3dfx Voodoo 3 3000 16MB TV-out	219,-
GeForce II MX 32 MB, TV-out	185,-
GeForce II MX 64 MB, TV-out	259,-
GeForce II MX 32 MB, Dual Head	339,-
GeForce II GTS Pro 32 MB, TV-out	399,-
GeForce II GTS Pro 64 MB, TV-out	399,-
GeForce 3, 64 MB, TV/DVI-out	1025,-

**Powercolor GeForce II GTS Pro**  
64 MB DDR, Retail, TV-out **399,-**

DIVERSEN	PCI
Hauptpage Win/TV GO	139,-
Hauptpage Win/TV Theater	345,-
Hauptpage Win/TV DVB-S	599,-
Askey Magic Express TV-kaart	125,-
DV Video Firewire Kit	115,-

### CONTROLLERS

DIVERSEN	PCI	Hfi
Adaptec AHA-29160 U2W		579,-
TEKRAM DC-315U Kit		69,-
TEKRAM DC-395 Kit		135,-
TEKRAM DC-395 UW Kit		189,-
TEKRAM DC-390 U2W Kit		329,-
Advance 29101 Ultra-DMA100 RAID		135,-
Promise FastTrak 100 RAID PCI kit		239,-

### CD-ROM/DVD

SPEED	ATAPI	Hfi
50x	Asus CD-5500	125,-
52x	LG 8520B	89,-
52x	Aopen	85,-
52x	Memorex	115,-
DVD 12/40	Asus E612	215,-
DVD 16/40	LiteOn	175,-
DVD 16/40	Pioneer 106S slot-in	199,-
DVD 12/40	DRD-8120B	159,-
DVD 16/48	Aopen DVD-1648	185,-

### DVD / MP3

SCOTT DVD-SPELER	Regio
Standalone afspeeler voor: DVD / SVCD / VCD 2.0 / VCD 3.0 / MP3 / CD / CD-R / CD-RW / CVD / DCVD / OKO	2 Jaar on-site garantie

NAPA 311	AIWA CDC-MP3
Portable player voor CD / MP3 / VCD	Autoradio CD-MP3 afspeelfunctie
<b>299,-</b>	<b>799,-</b>

### HARDDISK E-IDE

IBM	GB	cache/rpm/UDMA	Hfi
DTLA 305020	20.00	2048/5400/100	235,-
DTLA 305040	40.00	2048/5400/100	299,-
IC 35L040	40.00	2048/7200/100	345,-
IC 35L060	60.00	2048/7200/100	525,-
Samsung	GB	cache/rpm/UDMA	Hfi
SV-1022H	10.20	512/5400/100	209,-
SV-2042H	20.44	512/5400/100	235,-
SV-3063H	30.63	512/5400/100	275,-
SV-4084H	40.84	512/5400/100	295,-
Maxtor	GB	cache/rpm/UDMA	Hfi
DMax VL40	20.44	2048/5400/100	239,-
DMax VL40	40.90	2048/5400/100	305,-
DMax 80	61.47	2048/5400/100	499,-
DMax Plus 60	20.44	2048/7200/100	275,-
DMax Plus 60	30.60	2048/7200/100	345,-

**IBM 60GXP, 40 GB**  
IC L35040, 7.200rpm, 2MB cache **345,-**

### CD-REWRITERS

LiteOn 16/10/40 SMARTBURN	IDE Rewriter Retail KIT
incl. Software, CD-R, CD-RW	<b>299,-</b>

SPEED	ATAPI	Hfi
8/4/32x	Philips PCRW-804B	199,-
8/4/32x	CRW-4805T	179,-
12/10/32/8x	Ricoh MP7120A/DK	565,-
20/10/40x	Ricoh MP7200A/DP	499,-
12/10/32x	LiteOn Burnproof	239,-
16/10/40x	LiteOn Burnproof	299,-
24/10/40x	LiteOn Smart Burn	399,-
12/10/32x	Aopen CRW-1232A	239,-
16/10/40x	Plextor PX-W1610Ti bulk	449,-

### CD-R

DIVERSEN	Software	Spindel	JewelCase
Platinum 80 min	1,-	1,-	1.25
Best Media 80 min black			2.09
Best Media CD-RW 74 min			2.99

### SOUND

DIVERSEN	Hfi
Soundblaster PCI-128 2 Speaker	55,-
Soundblaster Live! Player	139,-
Soundblaster Live! Platinum 5.1	525,-
Soundblaster Live! Player 5.1	179,-
Soundblaster compatibel	29,-
SPEAKERS	Hfi
120 Watt speakers	20,-
Wavemaster 2030, 520 Watt	79,-
Wavemaster 2044, 550 W, surroundset	99,-
Juster 450W Subwoofer System	59,-
Creative Labs CSW Digital	199,-
Creative PC-works 1500, surroundset	175,-
Creative desktop Theater 2200	245,-

### ISDN - MODEMS

	INT	EXT
56K V.90	45,-	99,-
56K V.90 USB		95,-
ISDN	59,-	125,-

### SCANNERS

UMAX	Hfi
Astra 2100 U	189,-
Astra 3450U	309,-
Astra 4000U	499,-
EPSON	Hfi
Perfection 640U	335,-
Perfection 1240U	499,-
Perfection 1240U Photo	659,-

### DIVERSEN

KASTEN	Hfi
Midi - Tower ATX 300W	v.a 99,-
Big - Tower ATX 300W	v.a 159,-
Aopen Midi - Tower HX45A 300W	209,-
DIVERSEN	Hfi
Toetsenbord PS/2	19,-
Multimedia Toetsenbord PS/2	39,-
Muis PS/2	10,-
Scroll muis	35,-
Logitech-Wheelmouse PS/2	85,-
Logitech cordless wheelmouse PS/2	129,-
Microsoft Intellimouse Explorer	175,-
Logitech Cordless Desktop	219,-
Logitech Cordless Desktop itouch	29,-
1,44MB 3.5" FDD	

### PRINTERS

HEWLETT PACKARD	Hfi
HP Deskjet 640C	199,-
HP Deskjet 840C	215,-
HP Deskjet 930C	369,-
HP Deskjet 959C	519,-
EPSON	Hfi
Stylus Color 580	145,-
Stylus Color 685	255,-
Stylus Color 880	435,-
Stylus Photo 790	409,-
Stylus Photo 895	545,-

## COMPLETE SYSTEMEN



### K7-JUNIOR

- \* AMD Duron 750 Mhz
- \* PCChips MB810LMR \* 56k modem o.b.
- \* 64MB (max) shared Videokaart o.b.
- \* 128MB SD-Ram PC-133 infineon
- \* 20.0 GB Harddisk Ultra-DMA/100
- \* 52 Speed CD-Rom Aopen
- \* 3.5" 1,44MB FDD
- \* 16 Bit Geluidskaart o.b.
- \* 10/100 Mbt LAN o.b
- \* 120 Watt Boxen
- \* Midi-Tower ATX
- \* Toetsenbord / Muis

MEERPRIJZEN		
Duron 800	30,-	30.0 GB HD 39,-
Duron 850	70,-	256 MB Ram 59,-
Athlon 900	80,-	Big-Tower 99,-
Athlon 1000	149,-	Win 98SE / ME 315,-

### HIGH-END

- \* AMD Duron 750 Mhz
- \* MSI K7T-Turbo mainboard Socket A
- \* 32 MB Riva TNT2 M64
- \* 128MB SD-RAM PC-133 infineon
- \* 20.4 GB Harddisk 7.200 rpm UDMA/100
- \* 52 Speed CD-Rom Aopen
- \* 3.5" 1,44MB FDD
- \* 240 Watt Boxen
- \* Midi-Tower ATX
- \* MM-Toetsenbord
- \* Scrollmuis

MEERPRIJZEN		
Athlon 900	85,-	Live player 5.1 179,-
Athlon 1000	149,-	30.6 GB HD 39,-
Athlon 1200	185,-	40.8 GB 7.200 109,-
256MB PC-133	59,-	Big-Tower 99,-
GeForce II MX	99,-	Win 98SE / ME 315,-

### MONITOREN

ViewMode Pro	
17" Monitor TCO 99 1280x1024 dot 0.28mm 3 jaar garantie	<b>399,-</b>

SAMTRON	Hfi
56E	TCO99 15" 379,-
76E	TCO99 17" 479,-
95P+	TCO99 19" 779,-
SCOTT	Hfi
772	TCO99 17" 449,-
795	TCO99 17" 535,-
795 Flat line	TCO99 17" 699,-
995	TCO99 19" 749,-
210	TCO99 21" 1999,-
LCD Business	TCO99 15" TFT 1099,-
LCD Professional	TCO99 17" TFT 2749,-

**15" TFT SAMPO**  
PD-70FA13, 1024x768 **999,-**

IYAMA	Hfi
A705MT	TCO99 17" 729,-
A902MT	TCO99 19" 1319,-
A201HT	TCO99 22" 2299,-
S700JT	TCO99 17" 549,-
S900JT	TCO99 19" 819,-
TXA3813MT	TCO99 15" TFT 1399,-

LG	Hfi
FT-775 flatron	TCO99 17" 649,-
FT-795 flatron	TCO99 17" 775,-
FT-995 flatron	TCO99 19" 1049,-
FT-915 flatron	TCO99 19" 1199,-
SW-771e	TCO99 17" 519,-
SW-771s	TCO99 17" 555,-
SW-995e+	TCO99 19" 789,-
SW-221u	TCO99 21" 2049,-

### BEST BUY PC

- \* INTEL Celeron 700A
- \* ECS MBP6VXA mainboard
- \* 32 MB Riva TNT2 M64 Videokaart
- \* 128 MB SD-Ram PC-133 infineon
- \* 16 bit geluidskaart o.b.
- \* 20.0 GB Harddisk UDMA/100
- \* 240 W Boxen
- \* 52 Speed CD-Rom Aopen
- \* 3.5" 1,44MB FDD
- \* Midi-Tower ATX
- \* Toetsenbord
- \* Scrollmuis

MEERPRIJZEN		
PIII - 800 Mhz	255,-	40.0 GB 7.200 109,-
PIII - 1000 Mhz	399,-	256 MB Ram 59,-
SB Live! 5.1	179,-	GeForce II MX 99,-
30.0 GB HD	39,-	Win 98SE / ME 315,-

### GAMERS PC

- \* AMD Thunderbird - 1000 Mhz / 266 Mhz
- \* MSI K7T-266 PRO Socket A
- \* 128 MB DDR-Ram PC-266 Samsung
- \* GeForce II MX, 32MB, TV-out
- \* 20.4 GB Harddisk 7.200 rpm UDMA/100
- \* Ac97 sound on board
- \* Subwoofer System 450 Watt
- \* 52 Speed LG CD-Rom
- \* 3.5" 1,44MB FDD
- \* Midi-Tower ATX
- \* Multimedia Toetsb.
- \* Logitech Wheelmouse

MEERPRIJZEN		
Athlon 1200	55,-	DVD 16/40 69,-
Athlon 1333	109,-	40.0 GB 7200 75,-
256 MB DDR	89,-	60.0 GB 7200 249,-
64 MB GTS Pro	190,-	Big-Tower 99,-
Live 5.1	179,-	Win 98SE / ME 315,-

Systemen worden standaard zonder besturingssysteem geleverd.

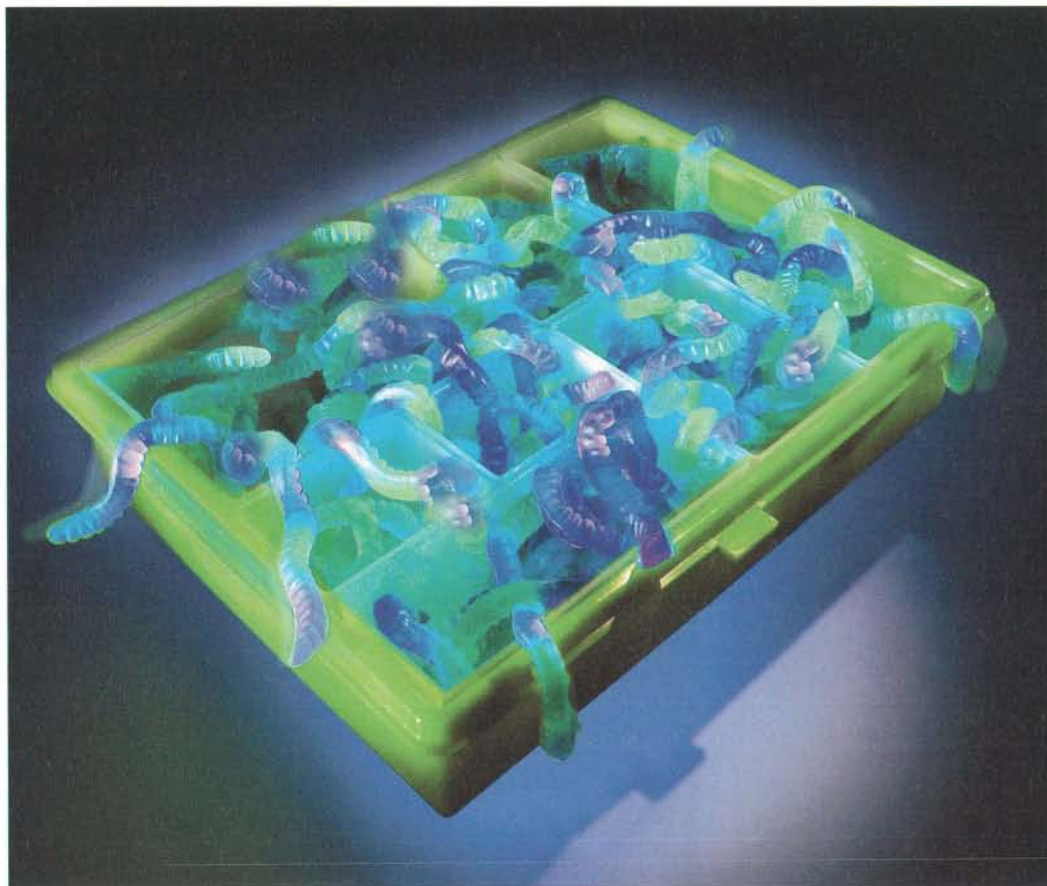
Staat Uw gewenste configuratie er niet bij,  
neem dan contact met ons op voor een systeem op maat.

**TEL.: 0316-541420**  
**FAX.: 0316-541521**

Telefonische Bestellingen  
Maandag t/m vrijdag  
10.00 uur tot 18.30 uur  
Bel voor niet genoemde producten.

Alle vermelde prijzen zijn inclusief BTW.  
Verzendend onder rembours door heel Nederland.  
Verzendkosten vanaf Hfi. 18,-  
Leveringen indien op voorraad binnen 24 uur.  
Prijswijzigingen en drukfouten voorbehouden.  
Hoofdkantoor in Duitsland.





Jürgen Schmidt

# Virussen kweken voor dummies

Sterk groeiend gevaar door malware uit de bouwdoos

**De vraag of er in de nabije toekomst een nieuw computervirus zal opduiken dat niet herkend wordt door je antivirus-programma, is inmiddels beantwoord. Met virus-bouwdozen kan nu immers iedereen z'n eigen worm of virus 'in elkaar klikken' – er dreigt dan ook een epidemie aan te komen.**

Het cliché, dat virusmakers ontspoorde computergenieën zijn met zeer veel programmeerkennis, heeft z'n beste tijd gehad. Al geruime tijd is een trend zichtbaar naar simpele malware, die is geschreven in scripttalen zoals VBS en per email als attachment wordt verstuurd, in plaats van uitgekende en in assembler geprogrammeerde software.

En sinds enkele maanden tekent zich een nieuwe tendens af: met zogenaamde Virus Construction Kits kan elke slecht gehumeurde Windows-gebruiker zijn eigen virus in elkaar flansen en verspreiden.

Hiervoor is geen programmeerkennis meer nodig, het technische gedeelte verdwijnt bijna helemaal. De 'auteur' hoeft alleen een onderwerp te zoeken, dat zo veel mogelijk internetgebruikers aanspreekt – deze worden hierdoor verleid om de geïnfecteerde mail en attachment te openen. In plaats van gedegen computerkennis heb je dan dus meer aan de vaardigheden van een commercieel genie: wat is voor mensen interessant en hoe kan ik hun interesse opwekken?

Een typisch voorbeeld hiervan is de Kournikova-worm, die

sinds het begin van dit jaar in omloop is. Een e-mail beloofde aan de ontvanger een plaatje van de aantrekkelijke tennisster, die ook in alle bladen te zien was. Maar in plaats van het vermeende JPG-plaatje openden duizenden mensen met een dubbelklik op het attachment een Visual Basic script. Dit infecteerde de computer en stuurde zichzelf aan de e-mail adressen in het adressenboek. Iets later verspreiden drie Nederlandse hackers een worm die de startpagina van de browser veranderde in de webpagina van vier mogelijke seksites. Deze schadelijke programma's werden met de zogenaamde VBS Worm Generator gemaakt.

## Bouwdozen op internet

Op internet kunnen inmiddels meer dan 50 van deze bouwdo-

zen gedownload worden. Sommigen, zoals VCL stammen nog uit het begin van de jaren '90 en werken alleen onder DOS. Maar de nieuwere bouwdozen presenteren een grafische interface aan de gebruiker waarin de virus-auteur zijn programma à la carte kan samenstellen: uiteenlopende verspreidingsmethodes zoals bijvoorbeeld e-mail of IRC, functies zoals onschadelijke meldingen op de monitor tot en met het formatteren van de harde schijf – een klik met de muis in de betreffende keuzebox is voldoende, de rest wordt door het programma geregeld.

## Scripts en macro's

De viruskits genereren vooral wormen die bijvoorbeeld een attachment bevatten dat is vernoemd als plaatje – bijvoorbeeld kournikova.jpg.vbs. De gebruiker kan hierbij het onderwerp en de tekst van de eigenlijke e-mail vrij kiezen. Naast de VBS-kits vind je echter ook talrijke bouwdozen voor macrovirussen, die geïnfecteerde Office-documenten genereren. Zo is de 'Walrus Macro Virus Generator' gewoon een doc-bestand, dat bij het openen een complete grafische interface presenteert door gebruik te maken van macro-functies.

Zowel de VBS Worm Generator als de Walrus Macro Virus Generator genereerden in onze tests actieve virussen met werkende verspreidingsfuncties. Er zijn in enkele functies weliswaar nog bugs te vinden, maar al met al beantwoorden deze kits aan het beoogde doel.

Wie door het bovenstaande nieuwsgierig is geworden en nu zelf wil experimenteren met enkele van de genoemde kits moet wel voorzichtig te werk gaan: dergelijke experimenten zijn uitermate gevaarlijk en zou je alleen in een speciaal afgeschermd omgeving moeten uitvoeren. Wie met actieve virussen op een computer met een netwerkverbinding zit te klooiën is of een echte kenner of heeft werkelijk geen idee wat hij doet. Het verspreiden van een zelf gemaakt virus – zelfs al is het een 'vergissing' – is allang geen onschadelijke kwa-jongensstreek meer. Naast hoge schadeclaims dreigen ook strafrechtelijke gevolgen: zo staat de maker van het Kournikova-



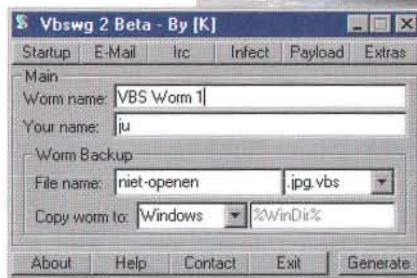
virus op 12 september voor de rechter.

## Rampzalig voor antivirussoftware

Eigenlijk zou je verwachten dat virusscanners de automatisch gegenereerde virussen makkelijk kunnen detecteren en dat ze dus voldoende bescherming bieden. Want deze virussen en wormen worden altijd

weer uit dezelfde onderdelen samengesteld die eenvoudig te vinden zouden moeten zijn. Vooral VBS-code is relatief gemakkelijk te lezen en te analyseren. Als je dat denkt heb je het helaas mis! In onze test met zeven actuele antivirus-programma's en de twee eerder genoemde constructiekits herkende alleen de scanner van McAfee alle variaties.

Bij PC-Cillin en Panda Anti-



Alleen nog even klikken op 'Generate' en klaar is de worm.

## 'Het belangrijkste is gezond verstand'

**Eric Chien is hoofd van het Symantec Antivirus Research Center (SARC) Europa. Hij is onder andere verantwoordelijk voor de analyse van nieuwe virussen en de ontwikkeling van doelgerichte maatregelen tegen die virussen.**

*c't: Wormen als 'Kournikova' worden steeds meer met zogenaamde Virus Construction Kits gemaakt. Is dit een nieuwe ontwikkeling?*

**Chien:** Bijna zo lang als er virussen bestaan, bestaan er al Construction Kits voor. Al in 1991 produceerde de eerste kit al DOS-virussen. Elke nieuwe virussoort, zoals macro- of script-virussen, werd opgevolgd door Construction Kits. Maar de efficiëntie van deze tools is ongewoon goed. Script-virussen, die als e-mail-wormen binnen komen en bekend staan als mass-mailers, verspreiden zich zeer snel en vormen daarom een veel grotere bedreiging dan de DOS-virussen.

*c't: Antivirus-programma's hebben blijkbaar moeite om automatisch gegenereerde virussen te herkennen. Ook Norton Antivirus negeerde een dergelijke VBS-worm. Waarom zijn deze programma's zo moeilijk te herkennen?*

**Chien:** Virus-knutselaars gebruiken deze kits vaak alleen maar als basis om eigen varianten te produceren. Ze modificeren de gemaakte code net zo lang tot dat deze niet meer ontdekt wordt. Nieuwere versies

gebruiken vooral uiteenlopende coderingstechnieken. Ook deze kunnen gemakkelijk ontdekt worden – de consequentie hiervan is dat er vaker vals alarm wordt geslagen. Het centrale punt bij een virusscanner is niet alleen het herkennen, maar ook het vinden van een goede balans tussen goede herkenningspercentages en een laag percentage valse alarmen.

*c't: Gebruiken jullie speciale technieken om automatisch gegenereerde virussen te herkennen?*

**Chien:** Om voor de hand liggende redenen vertellen we niets over onze herkenningstechnieken. Het enige wat ik kwijt wil is het volgende: wij maken gebruik van het zogenaamd *tokenizing*, dat alle niet belangrijke delen van een programma verwijdert, zoals de namen van variabelen, commentaren enzovoort. Hierdoor blijft alleen de echte viruscode over. Vervolgens gaan we ons niet concentreren op de eigenlijke schadelijke functie. Elk virus – of het nu met de hand geschreven of automatisch gegenereerd is – moet zich ver-



menigvuldigen: een van de noodzakelijk voorwaarden van een virus is nu eenmaal dat het zich verspreidt. Deze centrale activiteit proberen we te herkennen.

*c't: De methodes, die op het moment gebruikt worden in Virus Construction Kits om te voorkomen dat ze herkend worden, zijn nog niet echt uitgekend. Denkt u dat toekomstige generaties ook virussen zullen genereren die niet meer gevonden kunnen worden?*

**Chien:** In de meer dan tien jaar dat er virussen bestaan is er nog niet een geweest die niet te ontdekken was. Wij denken dat dit ook niet gaat veranderen. Virus-schrijvers produceerden

*Je moet een e-mail met een attachment net zo behandelen als iemand die midden in de nacht op je deur klopt.*

ooit al code die was gecompileerd en toen hadden we ook geen grote problemen om deze te herkennen.

*c't: Welke speciale maatregelen tegen Virus Construction Kits treft u? Zoekt u actief naar nieuwe versies om deze te analyseren?*

**Chien:** Ja, wij bekijken sites waar virussen geruild worden ook met het oogmerk op Construction Kits. Bovendien gebruiken wij zogenaamde Seekers. Dit zijn automatische internet-clients voor news, web en IRC ('spiders') die proberen dergelijke ruilbeurzen te vinden. De gevonden programma's worden gedownload en geanalyseerd om nieuwe signalen te genereren.

*c't: Het aantal potentiële virus-knutselaars vermenigvuldigt door deze Construction Kits enorm. Hoe kan ik als gebruiker deze bedreiging nog afweren?*

**Chien:** Er bestaat geen oplossing voor alle mogelijke problemen op het gebied van de computerbeveiliging. Het gebruik van antivirus-software helpt al een hoop, maar het is slechts een deel van een totale beveiligingsconcept. Het belangrijkste is en blijft gezond verstand. Je moet een e-mail met een attachment net zo behandelen als iemand die 's nachts om drie uur op je deur klopt. Vraag jezelf: 'Heb ik dit bestand verwacht?' en 'Komt dit echt van mijn vriend?'. Als je een engel-

se mail van iemand binnenkrijgt die normaliter in het Nederlands schrijft, moeten de alarmbellen bij je gaan rinkelen. Infecties met virussen zoals VBS.Loveletter hadden gemakkelijk voorkomen kunnen worden als er niet blind op attachments geklikt zou worden.

Bovendien worden klassieke veiligheidsmechanismen weer populair. Want meer en meer gebruikers zijn bereid om voor hogere veiligheid een verlies aan gebruiksgemak te accepteren. Zo gebruiken meer en meer mensen software die bepaalde functies blokkeert, zoals bijvoorbeeld de toegang tot het adresboek – ook al kan dit tot problemen met onschuldige programma's leiden. Dit is dus een compromis tussen veiligheid en comfort.



## Veiligheidsmaatregelen

Het grootste gevaar vormen momenteel geïnfecteerde e-mails. Deze kunnen binnen een paar uur over de hele wereld verspreid raken – en kunnen zo voor miljoenen guldens aan schade veroorzaken voordat de AV-producenten een signatuur-update ter beschikking stellen die specifiek dit type virus aanpakt.

Vooral als je in een bedrijf verantwoordelijk bent voor IT zou – en moet – je bij deze gedachte koude rillingen krijgen. Toch is het redelijk eenvoudig om geschikte maatregelen te treffen die je hier tegen beschermen. Want alle e-mails lopen via centrale servers, waar je de

virussen dus kunt herkennen en eruit kunt filteren voordat deze een gebruiker kunnen verleiden.

Hiervoor bestaan uiteenlopende oplossingen. Je kunt bijvoorbeeld een virusscanner op een groupware-server of op de mail-internet-gateway installeren. Omdat je virussen eigenlijk zo vroeg mogelijk wilt tegenhouden is de mail-gateway de betere keuze. Want als een virus eenmaal in het groupware-systeem is binnengedrongen, hebben veel programma's het moeilijk om dit daar weer uit te krijgen.

Er zijn een aantal gateway-oplossingen die met producten

van meerdere AV-producenten samenwerken. Met name Amavis ([www.amavis.org](http://www.amavis.org)) voor Unix-systemen en MimeSweeper ([www.mime-sweeper.com](http://www.mime-sweeper.com)) voor Windows 2000/NT-systemen zijn interessante opties. Ook Trend Micro ([www.trendmicro.com](http://www.trendmicro.com)), H+BEDV ([www.hbedv.com](http://www.hbedv.com)) en Kaspersky ([www.kaspersky.com](http://www.kaspersky.com)) bieden kant en klare oplossingen aan voor mail-gateways onder Linux, die echter alleen met de eigen scan-engine samenwerken. Hierbij moet je opletten dat je niet alleen de binnenkomende maar ook de uitgaande e-mails moet onderzoeken. Je wilt als bedrijf toch niet bekend komen te staan als de verspreider van

virussen – iets waar met name PR-bureaus mee te kampen hebben. Ook moet je niet alleen bestanden met bepaalde extensies onderzoeken, maar altijd alle bestanden.

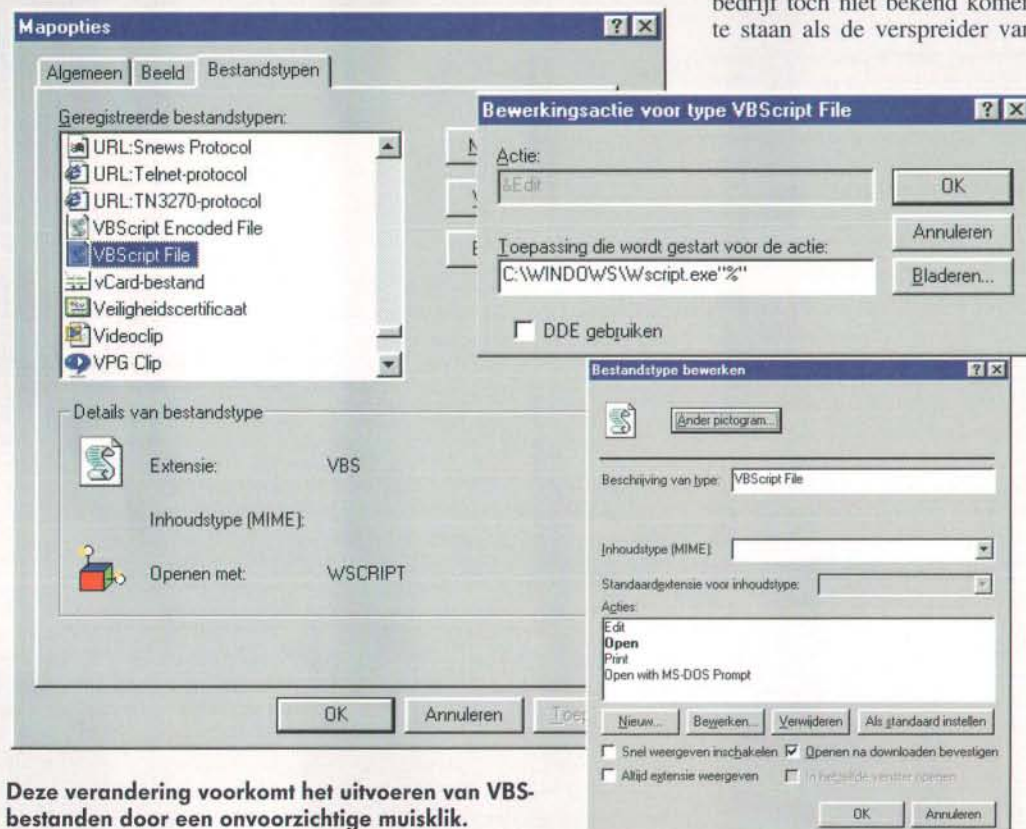
## Groupware

Een virusoplossing op de groupware-server kan je helpen om het verspreiden van een virus binnen het bedrijf te verhinderen. Afhankelijk van het systeem loop je hier echter tegen bepaalde beperkingen aan: zo kunnen talrijke programma's onder Exchange 5.5 oftewel 2000 de eigenlijke tekst van een mail ('Body') niet doorzoeken. Als er te veel e-mails op hetzelfde moment binnenkomen willen sommige producten de virustest nog wel eens vergeten. Ook is het niet altijd mogelijk om de verzender of ontvanger door middel van een virusbericht te waarschuwen. Bovendien worden altijd alleen maar de binnenkomende mails, maar niet de uitgaande mails onderzocht.

Er bestaan duidelijk minder problemen als je Lotus Notes 4 of 5 gebruikt. De meeste scanners kunnen een attachment echter niet compleet uit het bericht verwijderen – er blijft vaak een ongeldige verwijzing achter die bij het bekijken een foutmelding veroorzaakt. Sommige programma's omzeilen dit door die te vervangen door een viruswaarschuwing.

## Afgeschermd

Zoals onze tests ook altijd weer bewijzen [1] wordt de effectiviteit van een virusscanner sterk bepaald door de mate



Deze verandering voorkomt het uitvoeren van VBS-bestanden door een onvoorzichtige muisklik.

Virus die geen of slechts een van de VBS-wormen ontdekten kun je dit nog aan slordigheid van de producent wijten. Hetzelfde geldt voor Kaspersky Anti-Virus, dat bij de macrovirussen compleet faalde – en toch zijn de kits al meerdere maanden op internet in omloop. Maar ook andere antivirus-programma's faalden bij enkele variaties – waaronder enkele programma's die in onze laatste test nog

schitterden door goede herkenningspercentages [1]. Dit komt ook doordat de nieuwe Construction Kits al coderingsfuncties bevatten. Zo kan de nieuwere versie van de Kournikova-bouwdoo's karakteristieke tekenrijen versleutelen. Het typische VBS-commando

```
createobject("scripting.filesystemobject")
```

dat het benaderen van bestan-

den mogelijk maakt wordt zo het nauwelijks te herkennen

```
createobject(V71E0332("vfulswlqj1ilohv |  
vwhprmhfw",3))
```

V71E0332 is hierin de decoderingsfunctie die tijdens het uitvoeren de benodigde string genereert. In de volgende stap kan de generator ook alle schadelijke code en de code die voor de verspreiding zorgt ver-

sleutelen. Het resultaat is een nagenoeg toevallige tekenreeks en een onschuldig uitziende loop met functies om tekens te vervangen.

Dat de scanner van McAfee ook deze versie herkende is geen toeval: hij bevat een generieke herkenningsprocedure voor de VBS Worm Generator die juist op deze lus let. Bij wijze van proef hebben we de



waarin hij up-to-date is. Maar bij virussen die zich in een paar uur tijd en zijd verspreid hebben is de benodigde update al snel te laat. Ook als je de testresultaten bekijkt lijkt een drastischer handelwijze noodzakelijk.

Hoeveel gebruikers moeten eigenlijk VBS-bestanden ontvangen? Meestal is dit maar een heel klein percentage van het aantal medewerkers. Je kunt dus op de mail-gateway in principe alle attachments afvangen die een extensie van BAT, CHM, CMD, COM, CPL, EXE, HLP, HTA, INF, JS?, LNK, MSI, PIF, RG, SCR, SCT, SHS, URL, VB? of WS? hebben. Je kunt van de paar power-users die dergelijke gegevens echt via e-mail moeten ontvangen eisen dat ze met hun mail-partners afspreken dat de bestanden met andere extensies (bijv. txt) worden verzonden en na ontvangst weer omgenoemd worden.

Er blijven dan nog diverse Office-bestanden over (CO?, PP?, MD?, XL? en RTF) die schadelijke macro's kunnen bevatten. De meeste bedrijven zullen het ontvangen van Word-documenten niet standaard willen blokkeren. Sommige AV-programma's bieden een optie om alle macro's uit deze bestanden te verwijderen. Anders resten alleen afweermatregelen op de werkvloer.

Ook op de werk- of thuiscomputer wil je natuurlijk het infectie-risico minimaliseren. Naast de verplichte AV-software verminderen ook enkele simpele veranderingen in het systeem het gevaar aanzienlijk. Je kunt bijvoorbeeld verbieden dat VBS-bestanden na een dub-

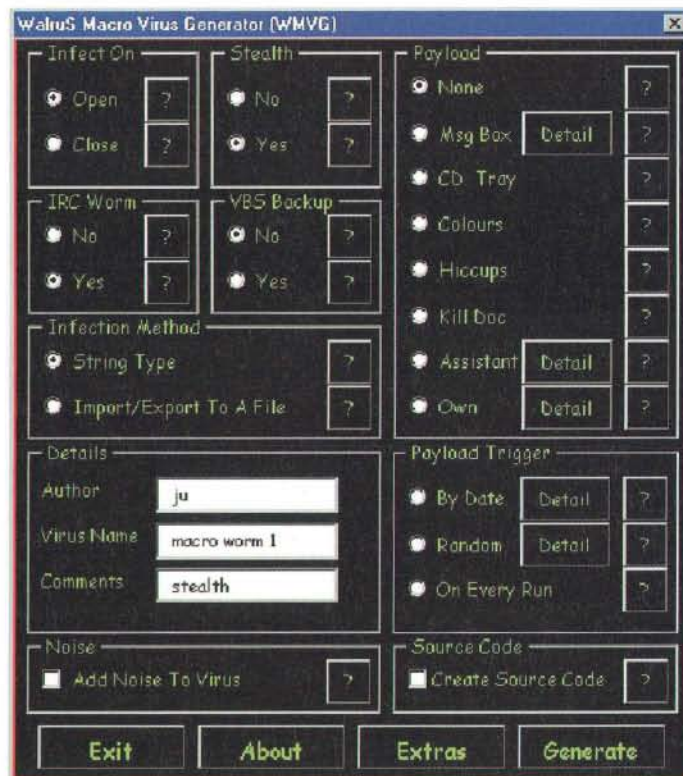
beklik uitgevoerd worden. Hiervoor moet je bij de bestandstypes (in de Explorer onder Beeld - Mapopties) voor de extensie VBS onder 'Open' de editor notepad.exe invoeren. Dan wordt zo'n VBS-attachment niet uitgevoerd als je er op dubbelklikt, maar wordt de Visual Basic code getoond in notepad. Dit moet je echt wel eventjes testen met een tekstbestand, dat je tekst.vbs noemt.

Hetzelfde moet je met alle extensies doen die onder 'Openen met' WScript worden aangegeven. Wie nooit met scripts werkt, kan beter meteen de Windows Scripting Host compleet deïnstalleren (onder Start / Instellingen / Configuratiescherm / Software / Windows Setup / Bureau-accessoires), omdat deze verantwoordelijk is voor het uitvoeren van de code. Je moet er echter wel aan denken dat Windows bij het installeren van Updates of Service Packs misschien de Scripting Host weer opnieuw installeert en ook de bestandstypes herstelt.

Voor Office-bestanden kun je in het mail-programma een zogenaamde Viewer aangeven die geen macro's kan uitvoeren. Aan te raden is Quick View Plus [3], dat een grote hoeveelheid aan formaten kan weergeven - na de trialperiode moet je het programma wel registreren voor 49 dollar. Als het mailprogramma geen externe viewers ondersteunt (zoals bijvoorbeeld bij Outlook) kun je net als bij VBS ook hier de toewijzing van programma's naar bestandstypes veranderen. Details over het veilig omgaan met e-mail vind je op [2].

## Haas en schildpad

De race tussen de producenten van AV-software en virusknutselaars gaat door de steeds beter uitgekende Construction Kits steeds steeds gelijk op. Het is slechts een kwestie van tijd voordat de eerste Construction Kit z'n code in een echt programma compileert dat dan uit moeilijk te analyseren code bestaat.



Je kunt ook automatisch besmette Word-bestanden genereren.

Maar anders dan vroeger kan met een dergelijke Construction Kit iedereen die met de muis in een Word-document kan klikken, een dergelijk virus genereren en verspreiden. In plaats van een enkel geraffineerd virus krijgen de gebruikers het dan misschien nog wel op korte termijn met dozijnen variaties te maken, die niet herkend worden door antivirus-software.

## Hoog tijd

Met het oog op deze dreigende virus-stortvloed is het absoluut tijd om wakker te worden. De vraag is niet meer of er binnenkort een nieuwe virus opduikt, dat door het gebruikte antivirus-programma niet herkend wordt, maar wanneer. Tot nu toe hadden we nog het geluk dat geen van de auteurs van Kournikova & Co.

zeer schadelijke functies in zijn levenswerk had geïntegreerd. Maar dat kan natuurlijk snel veranderen. Het is dan ook de hoogste tijd om geschikte beschermingsmaatregelen te treffen. Als volgende maand een 'Maximaworm' de mailserver van het bedrijf plat gooit wordt de voor de server verantwoordelijke terecht op het matje geroepen - en dan mag hij uitleggen waarom hij niet voldoende maatregelen had getroffen om dit te voorkomen.

## Literatuur

- [1] Patrick Brauch, Andreas Marx: Op zoek naar virussen, c't 4/01, p. 101
- [2] Patrick Brauch: Veilig e-mailen, Omgaan met elektronische post, c't 12/00, p. 112
- [3] Quick View Plus, [www.jasc.com/product.asp?pf\\_id=006](http://www.jasc.com/product.asp?pf_id=006)

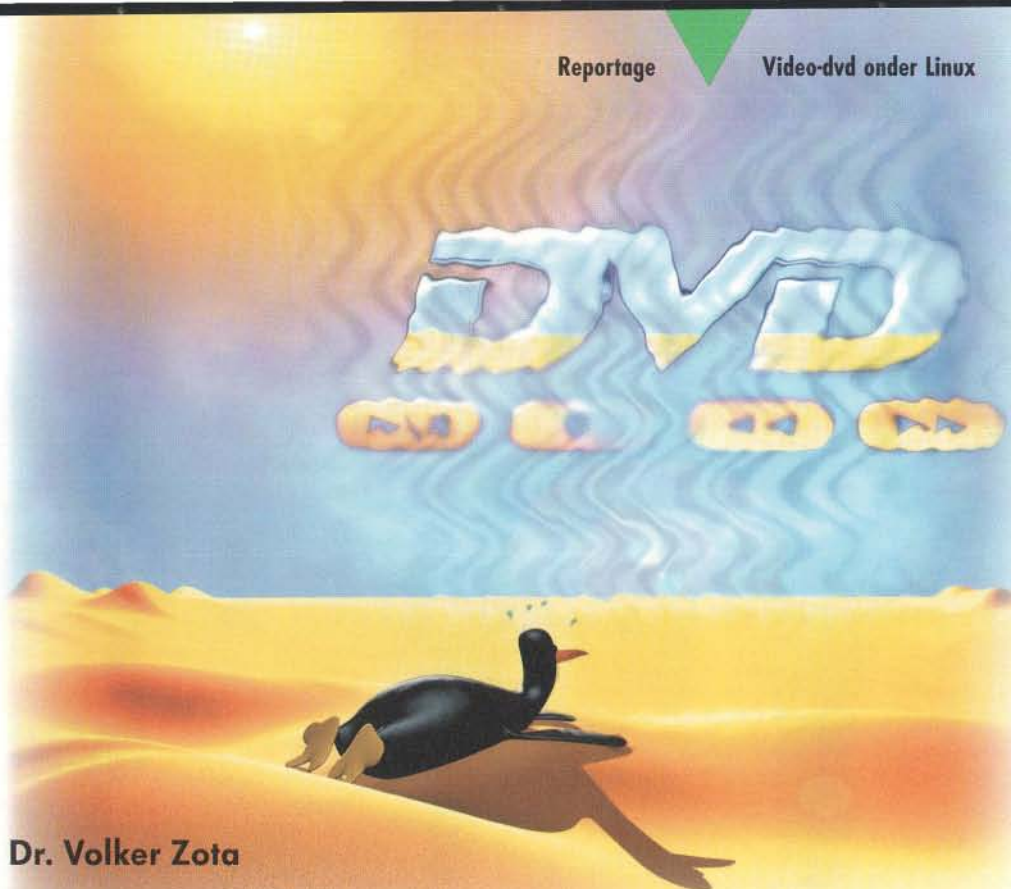
loopinstructies vervangen door gelijkwaardige commando's, waarna de McAfee-scanner alle argwaan liet varen - terwijl de worm zijn functie nog steeds trouw vervulde.

Opmerkelijk genoeg sloeg Panda Antivirus bij de verdachte decoderingsprocedure wel alarm, maar vond dezelfde virussen in niet versleutelde vorm niet verdacht.

Testresultaten		
Product	VBS[4]	Macrovirus[2]
Kaspersky Anti-Virus Platinum 3.5.133	4	0
F-Prot 3.09a	3	2
Panda Anti-Virus Platinum 6.22	1	0
McAfee VirusScan 5.12	4	2
AntiVir Personal Edition 6.07	3	0
PC-Cillin 7.51	0	2
Norton Anti-Virus 2001	3	2

ct





Dr. Volker Zota

# Het is bijna zover

## Video-dvd's afspelen onder Linux

**Hoewel de dvd inmiddels de videomarkt heeft veroverd en software-spelers voor de Mac en Windows allang worden aangeboden, vist de open-source gemeenschap nog steeds achter het net.**

Linux heeft sinds kernel 2.4x eigenlijk alle noodzakelijke tools aan boord om video-dvd's af te kunnen spelen. Het enige dat ontbrak waren de players, omdat de meeste video-dvd's via het 'Content Scrambling System' (CSS) versleuteld zijn. Een licentie voor het gebruik van deze methode is niet alleen aan erg hoge kosten verbonden, maar ook nog eens gekoppeld aan een 'Nondisclosure Agreement'. Legale open-source projecten zijn hierdoor uitgesloten.

Omdat CSS al vrij snel door illegale kopieerders werd gekraakt, bestaan er desondanks een aantal tools voor het decoderen van video-dvd's die met CSS werden beveiligd. De DVD Copy Control Association (DVD CCA) neemt geheel volgens de verwachting alle (on)mogelijke juridische stappen om de verspreiding van dit soort praktijken tegen te gaan. En daar zijn

de Linux-programmeurs, die 'alleen' maar goed functionerende dvd-players willen produceren, de dupe van. Om de advocaten van de DVD CCA de wind uit de zeilen te nemen, gebruiken de meeste dvd-players voor Linux daarom een externe bibliotheek voor het decoderen van CSS. Hiervoor wordt het meest gebruik gemaakt van 'LibCSS' – een bibliotheek die voortkomt uit het LiViD-project (Linux Video and DVD). Het nadeel hiervan is wel dat aan de dvd-players hierdoor altijd een smet van illegaliteit blijft kleven – totdat commerciële fabrikanten zich over de Linux-gemeenschap ontfermen.

Tot die tijd kun je alleen niet gecodeerde dvd's 'legaal' onder Linux bekijken en ook dat zijn er nogal wat. Zo staat er een hele serie vermeld op [www.video-lan.org/freedvd.html](http://www.video-lan.org/freedvd.html). Verder zijn veel dvd's van MAWA, Concorde of Kinowelt niet gecodeerd.

Hoe het wettelijk ook geregeld mag zijn, zo langzamerhand komen er steeds meer 'succesvolle' open-source projecten die, mits je pc is voorzien van voldoende cpu-power, ook onder Linux films tevoorschijn

toveren, alleen moet je er wat meer moeite voor doen dan bij Windows-players. Over Windows gesproken, presenteerde Intervideo op de CeBIT 2000 niet al een bètaversie van LinDVD? Tot dusver hielden zowel Intervideo als Cyberlink (PowerDVD) hun Linux-ports vooralsnog achter voor de OEM- of Web Appliances-markt. Toch konden we beide bedrijven ertoe overhalen ons testversies ter beschikking te stellen om een indruk te krijgen van de laatste stand van zaken – maar daarover later meer. In het eerste deel van dit artikel nemen we om te beginnen de 'vrije' alternatieven onder de loep.

## OMS

Het Open Media System (OMS) is ontstaan in het kader van het LiViD-project en gebaseerd op de MPEG-2-decoder mpeg2dec en de Dolby-Digital-decoder ac3dec van Aaron Holtzman, die de basis vormen voor de meeste vrije dvd-spelers. OMS bootst samen met de bijbehorende bedieningsinterface OMI de belangrijkste functies na voor het afspelen van dvd's onder Linux. Het geluidsspoor kan interactief geselecteerd worden en ook het selecteren van ondertitels is mogelijk. De player liet echter nog een vrij gammele indruk achter. Het schalen van het weergave-venster resulteerde in een geheugenbenaderingsfout – en een fullscreen-mode wordt tot dusver helemaal niet aangeboden. Bovendien kon de wel aanwezige ondersteuning voor de Simple DirectMedia Layer (SDL, [www.libsdl.org](http://www.libsdl.org)) niet geactiveerd worden, zodat we genoeg moesten nemen met de native X11-weergave. Zelfs een cpu van 800 MHz was maar net voldoende om iets meer dan 20 frames per seconde op het scherm te toveren. De meeste andere players presteerden met behulp van XVideo duidelijk beter (zie kader 'Vaartmakers').

## Xine

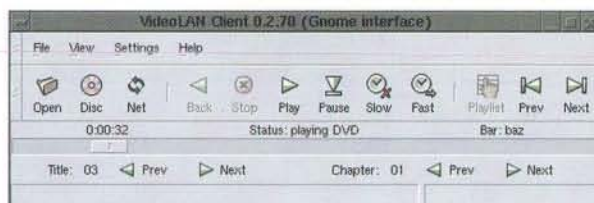
Een van de bekendste spelers uit de Linux-scène is Xine. Behalve verschillende videoformaten – normaal gesproken alleen voorbehouden aan Windows – verwerkt Xine met behulp van een Wine-DLL-loader en een bijbehorende Windows-codec ([euro.divx.ru](http://euro.divx.ru)) ook video-cd's en ongecodeerde video-dvd's. Inmiddels hebben

**Een schokkerige weergave: de ontwikkeling van het in het kader van het LiViD-project ontstane OMS verloopt slechts langzaam – de player is dan ook nog behoorlijk instabiel.**





Wie op zoek is naar een (relatief) stabiele player kan gebruik maken van de VideoLAN-client (vlc) of Xine voor het afspelen van dvd's.



een aantal vindingrijke programmeurs plugins voor Xine in elkaar geknutseld, die het mogelijk maken om CSS-gecodeerde dvd's af te spelen. Voor het afspelen van dvd-VOB's (video-objecten) gebruikt Xine eveneens de bibliotheken van Aaron Holtzman.

De bediening van Xine is erg intuïtief. Door op de dvd-button in de GUI te drukken opent hij de dvd-rom en leest alle VOB's in oplopende volgorde in de playlist in, een druk op de play-button start de weergave. Bij onze tests slaat Xine 0.4.3 overigens een beter figuur dan ontwikkelversie 0.5.0 alpha 1, waarbij ondertitels slechts als witte strepen werden weergegeven. De speler wisselt met behulp van sneltoetsen tussen beeldformaten of naar de fullscreen weergave. Vooruitspoelen binnen een VOB-bestand of het verwisselen van de geluidssporen bracht de player soms van slag. Een korte 'druk' op pauze synchroniseerde de beide gegevensstromen echter weer.

## Ogle

Ogle is een nog erg jong project – de eerste publieke versie werd pas eind juni uitgebracht. Deze dvd-speler is ontwikkeld door studenten van de universiteit in Chalmers (Zweden) en is vooral interessant, omdat hij als enige 'open-source'-alternatief met dvd-menu's kan omgaan. De bediening van deze vroege versie van Ogle (0.7.1) verloopt wat eigenaardig, omdat Ogle pas na de AC3-streamdecoder gestart mag worden. De decoder verwacht AC3-gegevens op /tmp/ac3, decodeert die en schrijft de gegevens terug naar het bestand. Het volgende scriptje

```
#!/bin/sh
ac3dec /tmp/ac3 &
ogle &
```

lost dit op. Als je geen geluid wilt moet je van tevoren echter `ac3dec /tmp/ac3 > /dev/nul` starten,

anders crasht Ogle. De auteurs van het programma willen in de toekomst de ondersteuning van AC3 met behulp van libac3 in Ogle integreren. De externe AC3-verwerking heeft echter ook een goede kant: ac3play ([www.alsa-player.org](http://www.alsa-player.org)) kan de gegevens ook lezen van /tmp/ac3s en ze bijvoorbeeld doorsturen naar de SPDIF-uitgang van een Hollywood+decoderkaart of een bijbehorende geluidskaart.

Als er een gecodeerde dvd in de drive ligt, controleert de Ogle-bibliotheek 'libdvread' of LibCSS geïnstalleerd is en gebruikt deze dan voor het decoderen.

Helaas is wel te merken dat de player nog in zo'n vroeg ontwikkelingsstadium verkeert: Ogle loopt vaak vlekkeloos tot aan het dvd-menu, maar dan zorgt een muisklik op een van de aangeboden opties ervoor dat de player crasht. Toch konden we verschillende dvd's met Ogle afspelen. Het springen naar de hoofdstukken en het wisselen tussen geluidssporen en verschillende ondertitels verliep zonder problemen. Daar staat tegenover dat het tot dusver niet mogelijk is in de video te 'spoelen', laat staan de weergave te pauzeren. Bovendien wordt er geen fullscreen-weergave voor X11 aangeboden – tot dusver is alleen het schalen van het weergave-venster mogelijk.

## VideoLAN

Het VideoLAN-programmapakket werd ontwikkeld door studenten aan de École Centrale Paris en was oorspronkelijk bedoeld om video met hoge gegevensnelheden in het Campus-netwerk binnen te sluiten. Ondertussen stelt de VideoLAN-client (vlc) ook de belangrijkste functies voor het afspelen van dvd's onder Linux beschikbaar. Bovendien is vlc voor Windows, BeOS, FreeBSD, Solaris, QNX en Mac OS X in verschillende ontwikkelingsstadia beschikbaar.

Behalve diverse opties voor het weergeven van video biedt vlc verschillende modules voor MPEG-2-decodering en kleurconversies. Via de optie '-spdif' geeft vlc de AC3-data door aan een eventueel aanwezige digitale uitgang.

Sinds kort biedt de groep bovendien een API aan met de naam 'libdvcss' voor het transparant decoderen van video-dvd's.[1] De huidige versie van de VideoLAN-client (0.2.80)



Hoewel Ogle nog vrij kieskeurig is, ondersteunt hij als eerste Linux-programma dvd-menu's en behoort ondanks zijn vroege ontwikkelingsstadium nu al tot de beste players.

## Bijles

Als je maar een zwakke cpu hebt kun je eventueel profiteren van een aantal hulpmiddelen. Zo vind je bijvoorbeeld op [1] een project, dat Linux beter laat samenwerken met de veel gebruikte MPEG-decoderkaarten Creative Labs DXR3 en Sigma Designs Hollywood Plus. De via reverse engineering gefabriceerde drivers worden door OMS en Xine ondersteund.

Bezitters van een DVB-kaart met MPEG-2-decoder kunnen gebruik maken van de mogelijkheid die de decoder biedt om MPEG-streams te decoderen. Ongecodeerde VOB-bestanden kunnen direct naar de video-device gekopieerd worden. Om ervoor te zorgen dat je ook wat te horen krijgt moet je echter wat meer moeite doen.

maakt een goede indruk, maar crashte bij geactiveerde ondertitels verschillende keren.

vlc heeft nog problemen met de AC3-decoder: op onze test-systemen deed het jengelende geluid niet onder voor versleten muziekcassettes. Om ervoor te zorgen dat de player in de fullscreen-weergave de hele breedte van het beeldscherm gebruikt, moet je hem bij de start met behulp van '-width' de maximale waarde van de horizontale X-resolutie meegeven.

vlc heeft net als andere opensource-projecten maling aan regiocodes. Zelfs als die in de drive is vastgelegd speelt het programma dvd's met een ander

Op [2] wordt een complete dvd-player voor DVB-S-kaarten aangeboden, die behalve de output van AC3-geluid ondertitels via OSD ondersteunt. Gecodeerde dvd's geeft het programma met behulp van de obligatoire LibCSS-plugin weer.

Linux maakt het je vrij moeilijk om op je computer thuis naar video's te kijken. Er zijn maar weinig mogelijkheden om de tv-uitgang comfortabel te activeren. De eenvoudigste oplossing zal dan ook waarschijnlijk een externe VGA-naar-tv-adaptor zijn.

## Literatuur

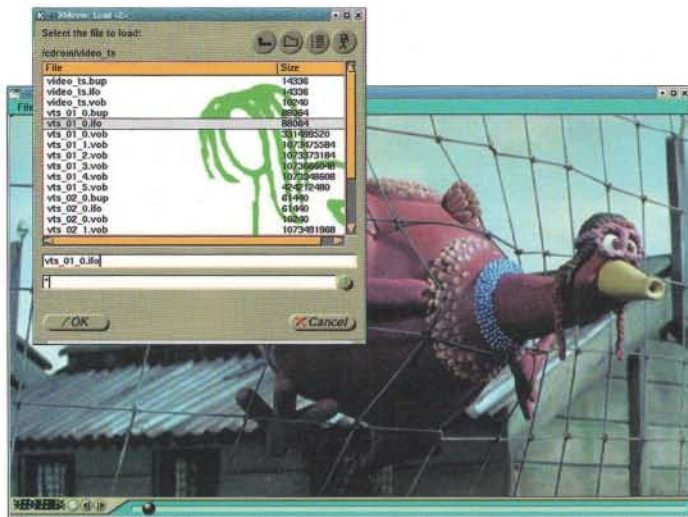
- [1] <http://dxr3.sourceforge.net>
- [2] [www2.arnes.si/~mthale1/index.html#DVD](http://www2.arnes.si/~mthale1/index.html#DVD)



re landcode toch af. De andere open-source-players kunnen dit echter niet vanwege de hardwareblokkade.

## XMov

De universele movie-player van Heroine Virtual – onder andere fabrikant van het Linux-videomontagesysteem Broadcast 2000 – speelt behalve ongecomprimeerde Quicktime-formaten, MPEG-1/2 ook video-dvd's af. Hiervoor gebruikt het de eveneens door Heroine Virtual geprogrammeerde libmpeg3 voor het decoderen van MPEG-1/2 audio/video en programmastromen, MPEG-2 transportstromen en de van video-dvd bekende IFO, VOB en AC3-audio (gebaseerd op ac3dec).



XMov speelt als enige player uitsluitend ongecodeerde dvd's af, en maakt – tot nu – dus geen gebruik van externe bibliotheken om de CSS-beveiliging te slim af te zijn. Wie met XMov dvd's wil bekijken moet afzien van

gecodeerde dvd's of die van te voren rippen en vanaf de harddisk afspelen. De player die blijkbaar niet of nauwelijks voor dvd-playback geoptimaliseerd werd stelt echter hoge eisen aan de processor. Op een 450-MHz-computer

**XMov speelt alleen ongecodeerde video-dvd's af, zoals hier 'Chicken Run'.**

werd de video-dvd door XMov afgespeeld als een vlotte diashow, waardoor het echte kijkplezier dus wegbleef. De video's liepen pas vanaf 800 MHz met een acceptabele snelheid. XMov evalueert sinds versie 1.5.2 de IFO-bestanden van dvd's en maakt het zo mogelijk om de video's aan een stuk te bekijken.

Het programma ondersteunt het wisselen tussen verschillende geluidssporen via het pull-down-menu, bij de tests deden zich echter merkwaardige fenomenen voor: toen we bij het afspelen van audiospoor wisselden, begon deze weer aan het begin van de film terwijl het videospoor verder liep. Net als bij Xine was een korte pauze van de weergave voldoende om beeld en geluid weer te synchroniseren.

De player voert ofwel een stereo-downmix van de AC3-gegevensstroom uit of stuurt zes discrete kanalen naar de geluidskaart, als die tenminste van een geschikte Linux-driver is voorzien.

## MPlayer

De player van Arpad Gereoffy is bedoeld als universeel programma voor het afspelen van video's. Met behulp van de libmpeg2-bibliotheek van Aaron Holtzman & Michel Lespinasse ondersteunt het de weergave van MPEG-1/2, AVI-formaten met behulp van de Win32-DLL-loader van de AVI-file-bibliotheek en Open-DirX. In het laatste formaat kan MPlayer geheel naar wens ook video's op de harddisk opslaan. Natuurlijk mag ook de ondersteuning voor VCD's en met name voor video-dvd's niet ontbreken. Als je in het bezit bent van een dual-head Matrox-kaart, kom je hierbij zelfs in het genot van directe tv-out-ondersteuning. De player kan zelfs de authenticatie en decoding van gecodeerde video-dvd's op zich nemen. Hiervoor moet je MPlayer echter linken met LibCSS. Alles welbeschouwd is MPlayer nogal Spartaans. Versie 0.18pre3 'BugCounter' is een pure commandoregel-applicatie. Van de grafische bedieningsinterface bestaat tot dusver alleen

## Vaartmakers ...DMA, MTRR & XVideo

Voor het afspelen van een dvd worden aan de pc behoorlijk eisen gesteld: alle componenten moeten perfect samenwerken; van de constant hoge gegevensstroom van de dvd-drive, de processorprestaties, het decoderen van het video-materiaal tot en met de transfer naar het geheugen van de grafische kaart en de dvd-drive. Anders kun je je video-avond maar beter een tijdje uitstellen. Dat is voor pc's met een GHz-processor soms al een zware dobber. Gelukkig valt bij de meeste Linux-systemen nog wel wat aan performance te winnen, bijvoorbeeld door wat blokkades op te heffen.

De eerste blokkade is de bedrijfsmodus van de dvd-drive. Als de drive geen gebruik maakt van DMA gaat het al fout bij het doorgeven van de data. Een typisch kenmerk hiervoor is dat de gegevens in blokken worden overgedragen, waardoor er periodieke pauzes optreden. Met behulp van

```
/sbin/hdparm -d 1 /dev/hdx
```

zet je de dvd-drive (hdx door het desbetreffende apparaat vervangen) van min of meer moderne systemen in de DMA-mode. Om bepaalde features – zoals verschillende Multiword-DMA of UltraDMA-modes – te testen, kun je het best de manpages van

hdparm eens doorlezen. Als de cpu-snelheid voldoende is voor realtime decoderen – een absoluut minimum voor een pure softwareoplossing is een 400-MHz-processor, is de volgende hindernis meestal de 'geheugen-interface'. Vanaf de Pentium Pro respectievelijk K6-2 (stepping 8) kunnen de zogenaamde Memory Type Range Registers (MTRR) gebruikt worden om de geheugentoeegang van de processor te controleren. Het activeren van 'write-combining' verdubbelt soms de snelheid van de bustransfer via PCI of AGP naar het grafische geheugen. Je moet deze functie in de kernel activeren om ervoor te zorgen dat Linux MTRR ondersteunt. Als je na het aanroepen van `cat /proc/mtrr` geen bijbehorende optie vindt, moet je die voor je eigen configuratie zelf aanleggen.

## Overlay

Videogegevens kunnen het snelst op het beeldscherm worden getoverd als ze direct in het grafisch geheugen worden geschreven. Hiervoor gebruiken de meeste players de *XVideo-Extension* van XFree86 4.x. In dat geval geeft de grafische kaart de gegevens via 'Video Overlay' weer en omzeilt daarbij de X-Server. Hierbij worden met een 'Color-key' – meestal magenta of blauw – gevulde beeldscherm-

gebieden vervangen door de (geschaalde) videobeelden.

De XFree86-drivers voor Matrox G400/450, Intel i810/815 en 3Dfx (vanaf XFree86 4.0.3) zouden daar van huis uit mee uitgerust moeten zijn. Alle nVidia-kaarten ondersteunen Xv alleen met eigen drivers. Diverse ATI-grafische kaarten werken naar verluidt samen met drivers van het GATOS-project van LiViD. Een lijst van grafische kaarten met Savage-chipset die XVideo ondersteunen vind je op [www.probo.com/timr/savage40.html](http://www.probo.com/timr/savage40.html).

Of een X-server gebruik maakt van XVideo-Extension kun je eenvoudig achterhalen door 'xvinfo' uit te voeren. Als er nu geen grafische adapter verschijnt, is XVideo niet actief en heb je een nieuwe X-server of -driver nodig. Als je eigen grafische kaart absoluut niet met XVideo wil samenwerken, ondersteunt de driver misschien wel *Direct Graphics Access* (DGA). Bij deze oplossing zit echter een addertje onder het gras: DGA heeft root-privileges nodig om direct toegang tot het videogeheugen van de grafische kaart te verkrijgen. Films kunnen dus alleen als 'root' versneld worden afgespeeld of je slaat een gat in de beveiliging door de player 'SUID root' te laten lopen.



maar een screenshot.

MPlayer geeft met behulp van een in de video weergegeven On Screen Display (OSD) de verstreken tijd, de voortgang van het spoelen of het volume weer. Helaas bestaat er tot dusver geen mogelijkheid om tussen geluidsspoelen te wisselen. MPlayer speelt blind het eerste spoor af, zodat je – ook bij veel meertalige video-dvd's standaard 'getrakteerd' wordt op Engels.

Bij het afspelen van video-dvd vormt MPlayer in combinatie met XVideo of SDL duidelijk een lagere belasting voor de cpu dan de meeste van z'n concurrenten. Helaas moet je VOB's per stuk afspelen vanaf de gemounte dvd.

## LinDVD

Intervideo ondersteunt op het moment alleen een beperkt hardwarepalet en werkt samen met fabrikanten van settop-boxen. De fabrikant liet doorschemeren van plan te zijn in de loop van het jaar een versie aan te bieden die geschikt is voor eindgebruikers. Onze testversie 1.0.2 leek bijna als twee druppels water op de Windows-versie. Dat komt omdat hij is gebaseerd op de (in het RPM-bestand opgenomen) klas-sbibliotheek Qt 2.2.3 van Trolltech met 'Windows-Theme'. Hoewel Intervideo Red Hat als referentieplatform opgeeft, ontstonden er ook op de testsystemen met SuSE 7.2 geen conflicten. Zodra de driver voor de grafische kaart de XVideo-extension ondersteunde, presenteerde de player hele vloeiende video's. Met name de chipsets SiS 630, Intel i810, de ATI-Rage-familie en Matrox G200/400 hebben dankzij de expliciete ondersteuning van Intervideo op het moment de

**Bijna afgerond: de commerciële dvd-players LinDVD en PowerDVD for Linux maken al een vrij complete indruk – helaas treuzelen de fabrikanten nog met het uitbrengen ervan.**

beste kaarten in handen.

Zoals je dat van een 'fatsoenlijke' dvd-player mag verwachten, ondersteunt Intervideo's player (net als PowerDVD) het opvragen van de regiocode – hij legt de regiocode na vijf keer wisselen permanent vast – als was het een kinderbeveiliging ('parental control').

## PowerDVD

Een bètaversie van PowerDVD voor Linux kwam bijna op hetzelfde moment bij ons binnen als LinDVD. Cyberlink beperkt zich net als Intervideo tot dusver tot de implementatie voor Information Appliances en settop-boxen. Terwijl settop-boxen bestaan uit een vast pallet aan hardware, moeten bij Linux niet alleen verschillende geluids- en grafische kaarten ondersteund worden, maar ook verschillende distributies. Bij de grafische drivers is de situatie het meest problematisch: tot op heden ondersteunen lang niet alle grafische kaarten 'video overlay', dat voor een vloeiende videoweergave bijna een must is. Daarom zou het onverantwoord zijn om de speler op dit moment uit te brengen, aldus Cyberlink. Wanneer er een eindgebruikersversie op de markt zal komen, wil de fabrikant dan ook nog niet zeggen. Toch gunde Cyberlink ons een blik op de Linux-versie die zich als 'Linux PowerDVD Version 2.44' presenteerde. Afgezien van het feit dat PowerDVD zijn menu's



in GTK-stijl presenteert, verschilt hij nauwelijks van de Windows-versie. De bètaversie maakt voor de video-output gebruik van SDL 1.1.18.

PowerDVD maakt net als LinDVD de indruk bijna af te zijn. Het liep op onze computers stabiel, maar niet altijd even vloeiend. Het enige wat in de testversie ontbrak was meerkanaalsgeluid.

## Conclusie

Wie dacht dat het tegenwoordig onder Linux onmogelijk was om video-dvd's te bekijken, heeft het dus mis. Er wordt weliswaar nog geen 'volwaardige' player aangeboden, maar de ontwikkelingen gaan over het algemeen verbazingwekkend snel en de versies volgen elkaar snel op. Met name Ogle en Xine laten al een heel behoorlijke indruk achter. De videoperformance is niet

in de laatste plaats dankzij kernel 2.4x verbazingwekkend dicht in de buurt van die van commerciële dvd-players onder Windows gekomen. Je moet wel bedenken dat Linux heel wat meer van de processor vergt dan overeenkomstige Windows-programma's – 450 MHz (bij XVideo-ondersteuning) is het minimum, in de andere gevallen heb je veel meer nodig.

Op het moment bieden LinDVD en PowerDVD nog het meeste comfort. Maar de fabrikanten kunnen voor de definitieve release maar beter niet te veel tijd uittrekken, anders is de Linux-markt 'verloren' aan de open-source players – illegaal of niet.

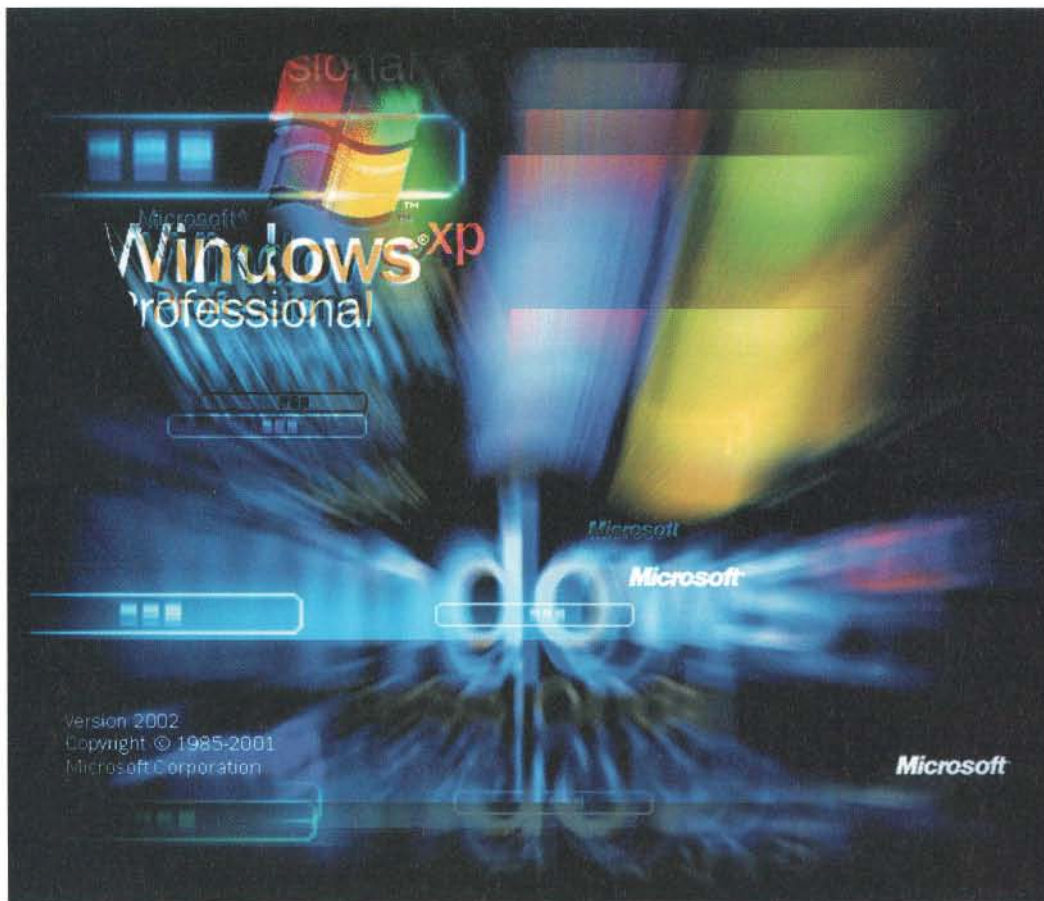
## Literatuur

- [1] [www.videolan.org/libdvdcss/api.html](http://www.videolan.org/libdvdcss/api.html)
- [2] [www.linuxhq.com/kernel/v2.2/doc/mtrr.txt.html](http://www.linuxhq.com/kernel/v2.2/doc/mtrr.txt.html)

## Dvd-players voor Linux – checklist

	OMS	Xine	Ogle	VideoLAN	XMovie	MPlayer	LinDVD <sup>1</sup>	PowerDVD <sup>1</sup>
Fabrikant/aanbieder	LiViD-Team	Guenter Bartsch	Ogle-Team	VideoLAN-Team	Heroine Virtual	Arpad Gereoffy	Intervideo	Cyberlink
URL	<a href="http://www.linuxvideo.org">www.linuxvideo.org</a>	<a href="http://xine.sourceforge.net">http://xine.sourceforge.net</a>	<a href="http://www.dtek.chalmers.se/~dvd/">www.dtek.chalmers.se/~dvd/</a>	<a href="http://www.videolan.org">www.videolan.org</a>	<a href="http://www.heroine-warrior.com">www.heroine-warrior.com</a>	<a href="http://mp.dev.hu/homepage">http://mp.dev.hu/homepage</a>	<a href="http://www.intervideo.com">www.intervideo.com</a>	<a href="http://www.goccyberlink.com">www.goccyberlink.com</a>
Versie	LiViD-Snapshot	0.4.3/0.5.0 alpha1	0.7.1	0.2.80	1.8	0.18pre3 'BugCounter'	1.0.2	2.55
Licentie	GPL	GPL	GPL	GPL	GPL	GPL / DivX Open License	commercieel <sup>1</sup>	commercieel <sup>1</sup>
Grafische bedieningsinterface	✓	✓	✓	✓	✓	– (in voorbereiding)	✓	✓
Ondersteuning van menu's	–	–	✓	–	–	–	✓	✓
Subtitles	✓	✓	✓	✓	–	✓ (alleen uit bestanden)	✓	✓
Afspelen van gecodeerde dvd's	✓ (LibCSS)	✓ (LibCSS-Plugin)	✓ (LibCSS)	✓ (libdvdcss)	–	✓ (LibCSS)	✓	✓
Selecteren van geluidsspoor	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
SPDIF Passthrough	–	✓ <sup>2</sup>	(✓)	✓	–	–	✓	– (wordt aan gewerkt)
Dolby Digital/DTS-verwerking	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–
Fullscreen-weergave	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
Correcte weergave anamorf video's	–	✓	✓	✓	✓ <sup>3</sup>	✓ <sup>4</sup>	✓	✓
<sup>1</sup> niet gepubliceerde bètaversies <sup>2</sup> alleen ALSA met Trident 4DWaveNX of YMF-chipset <sup>3</sup> bij activering van 'enable Aspect ratio' <sup>4</sup> alleen bij expliciete opgave    ✓ aanwezig    – niet aanwezig								





Peter Siering

# Windows XP - echt smart

Microsofts besturingssysteem brengt meer dan alleen nieuwe techniek

**De voorpret over de mooie, nieuwe en stabiele Windowsversie voor iedereen, die Microsoft in de herfst op de markt wil brengen, wordt op het moment door negatieve berichtgeving bedorven. Critici verwijten Microsoft, dat achter de high-tech façade eerder een incasso- dan een besturingssysteem schuilgaat. En dat de nieuwe browser het hele web verandert in een reclamezuil voor Microsoft.**

Op dit moment werkt Microsoft nog aan de laatste loodjes van Windows XP. De eerste Release Candidate is sinds juni beschikbaar - wie zich voor het Preview Program heeft laten registreren zou deze versie sinds ongeveer half juli in zijn bezit moeten hebben. De Release Candidate dient om de laatste foutjes vóór de uitlevering glad te strijken. Maar voordat we onze aandacht richten op de voorloper (Build 2481) van deze laatste testversie, storten we ons eerst in de discussie, waar Microsoft met XP eigenlijk naar toe wil...

Zoals altijd enkele weken

vóór de marktintroductie van een nieuwe Windows-versie gebeurt, proberen de nieuwsdiensten elkaar te overtroefen met rampmeldingen. Stukje bij beetje komt het er op neer, dat Microsoft USB 2 zal moeten naleveren, dat Bluetooth helemaal ontbreekt en dat XP-upgraders ook van een MP3-encoder zullen moeten afzien. De Media Player moet via het Digital Rights Management (DRM) restrictieve standaarden gebruiken, waarvan de muziek-industrie tot nog toe slechts kon dromen. Ook in de Internet Explorer lappen de ontwikke-

laars uit Redmond de goede smaak aan hun laars, aangezien ze willekeurige websites met zogenaamde 'Smart Tags' ontstieren. Daar komen dan nog de berichten bij dat oudere PC's niet geschikt zijn voor XP...

En alsof het allemaal nog niet genoeg is, zweeft boven alles de donkere wolk 'Hailstorm', die concurrentiebewakers, gebruikers en privacy-verdedigers naar de barricaden brengt. Met Hailstorm [1] wil Microsoft bij de marktintroductie van XP een verzameling diensten aanbieden, die de integratie van pc-desktop en internet naar ongekennde hoogten brengen. Enkele van deze diensten zijn nu al actief, zoals 'Passport', waarmee Microsoft de klant in Hailstorm een online-identiteit wil verlenen. Bij de bètatest is op dit moment 'Microsoft Alerts' actief, een aan MSN gekoppelde dienst, die je herinnert aan je privé-

afspraken of bij dalende beurskoersen waarschuwingen verstuurt.

## Koppelstrategie

Ongeacht welke - van de kort voor de Release Candidate 1 in de builds opgenomen - internetfuncties je ook bekijkt, ze illustreren allemaal de strategie om de gebruiker aan de internetdiensten van de softwaregigant te binden. Wie de Windows Messenger wil gebruiken moet zich bij Microsoft Passport aanmelden. In het gebruikersbeheer van XP heeft Microsoft een functie voorzien, die het beheer van een Passport-account integreert. De MSN Explorer - zogenoemd het 'content-frontend' voor MSN - vereist een aanmelding bij MSN of Hotmail. Zonder die aanmelding is de software waardeveloos, maar deïnstalleren kun je hem niet.

De nieuwste bekritiseerde Smart Tags van Internet Explorer 6 waren in onze Build weliswaar niet actief, maar moesten handmatig aangezet worden. Volgens Microsoft wil men ook bij de marktversie op deze wijze te werk gaan.

Zuiver technisch bekeken zijn Smart Tags een verfijnde en intelligente oplossing om extra informatie te leveren, in het algemeen verwijzingen naar andere websites. Internet Explorer spreekt daartoe een meegeleverde woordenlijst aan - vergelijkbaar met de spellingscontrole van een tekstverwerker, en onderstreept in elk weergegeven document de hem bekende woorden. Wanneer je met de muis over die woorden heen beweegt, verschijnt er een symbool dat bij aanklikken een extra venster met internet-links opent.

Een eerste praktijktest laat al zien wat de critici tegen de borst stuit: in onze testversie was het mechanisme afgericht op bedrijfsnamen. De in het venster aangeboden links verwijzen voor een groot deel naar Microsofts eigen content op de MSN-website, bijvoorbeeld beurskoersen en achtergrondinformatie van de onderneming. Verder hebben de ontwikkelaars uit Redmond ook een link naar de website van de betreffende firma opgenomen.

Het nieuwe aan de Smart Tags, dat ze volstrekt van de



klassieke URL's onderscheidt, is het auteurschap van de extra informatie. Want het is niet meer de maker van een website die bepaalt welke extra informatie hij geschikt vindt bij zijn content, maar de leverancier van de 'woordenlijst' voor de browser. De mogelijkheden van dit idee laten zich raden: dat Microsoft er tot nog toe zijn MSN mee wil pushen is maar één toepassing. Je kunt net zo goed dik laten betalen voor een plaatsje in de lijst met links.

De Smart Tags zullen nog lange tijd stof voor verhitte discussies kunnen bieden. Website-exploitanten zullen ongetwijfeld hun html-code met speciale codes voor Smart Tags kunnen beschermen.

De Smart Tags maken trouwens niet alleen de Internet Explorer onveilig, maar ook het nieuwe Office XP. Hiervoor

mailtje door de mand vallen, als daarin bijvoorbeeld een Smart Tag naar een interne leveranciersdatabase verwijst.

De vice-president van Microsoft, Jim Allchin heeft meegedeeld dat de voordelen van de Smart Tags voor de gebruikers niet opwegen tegen de legitieme bezwaren van de content-aanbieders. Daarom zal Windows XP in oktober zonder Smart Tags uitgebracht worden. Microsoft zal de Smart Tags opnieuw gaan ontwerpen en daar dus later mee terugkomen. Het debat is dus niet beëindigd maar Microsoft heeft het voorlopig van de agenda gehaald.

Tenslotte worden de overstappers naar XP geconfronteerd met de activeringsdwang. Het systeem draait na installatie gedurende 30 dagen (prerelease 14). Pas nadat de klant

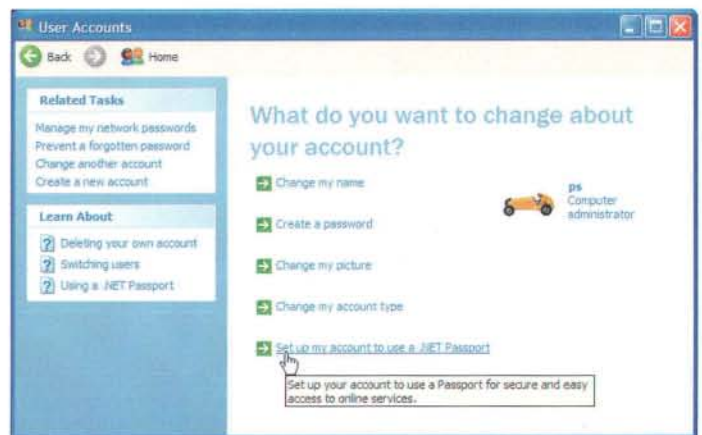


De nieuwe codecs dienen alleen het doel om het Digital Rights Management van de mediagiganten en Microsoft wijder te verspreiden.

bestaat zelfs documentatie voor ontwikkelaars [2]. Zo kun je bijvoorbeeld bedrijfsgeen documenten-DLL's genereren, die bijvoorbeeld naar interne leveranciersdatabases of -prijslijsten verwijzen. Een 'smarte parser' in de tekstverwerker kan dan in elk tekstdocument automatisch (en zoveel mogelijk zonder medeweten van de auteur) zulke verwijzingen inbouwen, die hier echter – anders dan bij het browsen op internet – statisch in het bestand worden ingevoegd.

Een bedrijf, dat bijvoorbeeld de firma Fully Licensed (www.licenturion.com) heeft de activering via de telefoon onderzocht en de resultaten begin juli openbaar gemaakt. Hoewel er tien

ervoor heeft gezorgd dat een cijfercombinatie via internet naar Microsoft wordt gestuurd en als antwoord daarop een cijfersleutel heeft terugontvangen, draait de software zonder limiet. Microsoft verzekert weliswaar dat deze procedure anoniem verloopt, maar vanwege de gebruikte versleuteling kon niemand dat controleren. De software-gigant speelt weliswaar met de gedachte dit procédé door een onafhankelijke instantie te laten controleren, maar hierover is nog niets zeker. De



Microsoft heeft zijn Passport-dienst al in het Gebruikersbeheer verankerd.

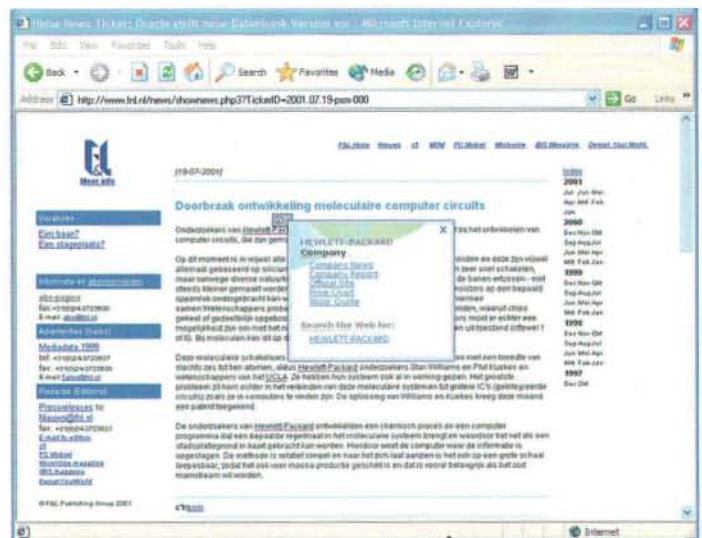
hardware-karakteristieken gebruikt worden om het identificatienummer samen te stellen, is inmiddels wel duidelijk dat de geproduceerde ID voor RC1 geen duidelijkheid biedt over de aanwezige computeronderdelen. In de ID worden ook geen persoonlijke gegevens verwerkt. Wat er precies gebeurt bij de online-registratie is nog steeds onduidelijk; daar worden immers veel grotere hoeveelheden data versleuteld aan de Microsoft-server doorgegeven. Vooral nog is het dus aan te raden de activering iets omslachtiger via de telefoon af te handelen.

Hoewel kort voor de redactiesluiting door het Duitse tecChannel (www.tecchannel.de) werd meegedeeld dat ze een manier hadden gevonden om de activeringprocedure te omzeilen heeft Microsoft al meegedeeld dat in de uiteindelijke versie de door tecChannel gebruikte truc niet meer zal werken.

De reus uit Redmond wil de gehele procedure waarschijnlijk gaan versoepelen: De doorgaans goed geïnformeerde online-journalist Paul Thurrott meldde 19 juli dat Microsoft in de uiteindelijke versie het aantal toegestane veranderingen aan de configuratie van drie naar vier wil verhogen. De verdenking, dat de activering een verkapt registratie is, wil Microsoft middels een technisch bulletin uit de weg ruimen.

## Technisch watertanden

Aan de andere kant is XP de langverwachte vervanging voor het verouderde huis-tuin-en-keuken Windows – lees Windows 95, 98, 98SE en ME. Dit heeft weliswaar zijn echte roots, namelijk DOS, steeds beter verstoppt, maar zijn verleden tot nu toe toch niet van zich af kunnen schudden. Onverwachte crashes, incompatibiliteiten enzovoort spreken daarvan boekdelen. Met



Lust of last - de Smart Tags in Internet Explorer 6.



Windows XP, dat technisch op Windows NT, respectievelijk 2000 berust, moet dat anders worden. Deze belooft ook privé-gebruikers eindelijk echt geheugenmanagement, stabiele multitasking en moet bovendien ettelijke andere verbeteringen bevatten.

Microsoft wil XP in twee varianten op de markt brengen, de Home Edition voor particuliere gebruikers en de Professional Edition voor de zakelijke markt. Het is nog niet duidelijk welke functies alleen voor de zakelijke gebruikers gereserveerd zullen blijven. Dat verandert op het moment nog van Build tot Build. Zo tref je in de laatste prereleases de mogelijkheid om meerdere beeldschermen aan te sturen ook in de Home Edition aan, terwijl die daarvoor ontbrak.

Enkele verschillen die zich nu al aftekenen betreffen vooral de mogelijkheid om meerdere processors aan te sturen, rechten en versleuteling in het bestandssysteem en remote controlfuncties. Dit alles vind je alleen in de Professional Edition.

Hinderlijk is, dat Microsoft het backupprogramma alleen bij de Professional Edition wil leveren. Het vormt daar de basis voor een geautomatiseerd systeemherstel, voor het geval dat het besturingssysteem of de harde schijf onherstelbaar beschadigd raken. Het systeem brengt niet alleen nieuwe versies van de bekende software-onderdelen met zich mee, zoals Internet Explorer 6, Outlook Express 6 en Media Player 8, maar er zijn ook nieuwe toevoegingen te melden: Movie Maker (tot nu toe alleen in Windows ME), de al genoemde MSN Explorer en de Windows Messenger. De laatste is bedoeld als opvolger voor Netmeeting, die in onze prerelease nog wel aanwezig is.

Daarnaast is er ook in de systeemtools het nodige veranderd.

De van Windows ME bekende systeemherstel-functie hoort daarbij. Een speciale assistent die in de Engelse versie 'File and Settings Transfer Wizard' heet, moet XP-upgraders helpen hun bestanden en instellingen van een bestaande Windows-installatie naar het nieuwe systeem over te zetten. Een update was ook wel mogelijk geweest, maar zo is het makkelijker om

beide systemen een tijdje naast elkaar te gebruiken. En, wie meteen naar een nieuwe pc overstapt, heeft het helemaal makkelijk.

In het algemeen schijnt eenvoud het nieuwe motto van de Redmonders te zijn. De grafisch flink gerenoveerde bedienings-interface is taakgericht. Zo leren ook onervaren gebruikers, wat ze bijvoorbeeld met beeldbestanden kunnen doen die ze uit hun camera ge-upload hebben. Voor ervaren Windows-gebruikers is het nieuwe ontwerp zeker even wennen, maar naar onze ervaring gaat dat relatief snel. Ook wie aan Windows 2000 gewend is, moet zich eerst opnieuw oriënteren – veel functies hebben nu een andere plaats gekregen. Zo zijn de eigenschappen van de netwerkomgeving en het inbelnetwerk in het startmenu te vinden.

De veranderingen in de gebruikersinterface als oppervlakkig af te doen is niet eerlijk. Maar een echte vernieuwing is het nu ook weer niet. Eigenlijk kun je het beste van een renovatie spreken. De felle kleuren van de XP-standaardinstallatie kun je nu in de prerelease in zachtere kleuren veranderen. Nieuwe 'Themes' respectievelijk Skins zijn – afgezien van de Media Player – niet te vinden.

In de door ons geteste versie duikt daarentegen een hond op, die net als de dansende paperclip op kantoor voor wat afleiding moet zorgen.

### Technische kneepjes

Voor de acceptatie van Windows XP zou wel eens bepalend kunnen zijn hoe goed het 'oude' software voor Windows 9x kan draaien. Microsoft heeft daarvoor software geïntegreerd die eigenschappen van de voorlopers (9x, NT, 2000) imiteert, zoals bij het reserveren van geheugen of versiecontroles. De bijzonderheden van uiteenlopende programma's bevinden zich in een interne systeemdatabase, die achteraf uitbreidbaar is.

De compatibiliteitslaag in XP zorgt er redelijk succesvol voor dat ook spellen en multimedia-titels, die er onder Windows 2000 nog de brui aan gaven, op het nieuwe systeem wel draaien. Een principiële valkuil onder XP heeft Microsoft daarmee even-

wel niet opgeruimd: de driver-modellen van Windows 9x en XP zijn behoorlijk afwijkend. Bij twijfel heb je nieuwe drivers, respectievelijk nieuwe software, nodig. Dat betreft zowel tools als virusscanners en personal firewalls en in in bepaalde gevallen ook apparatuur die nu onder Windows 9x/ME probleemloos draaien.

Microsoft documenteert op zijn website ook de verbeteringen aan de eigenlijke besturings-systeemkern van Windows XP [3]. De ontwikkelaars uit Redmond hebben onder andere het registry-beheer versneld, het geheugenmanagement betere foutcorrectie- en debugging-mechanismen meegegeven, zodat XP onder krappe geheugenomstandigheden beter blijft draaien.

Bovendien start het systeem sneller op. XP moet in vijf

temen, waarmee Microsoft ooit Windows NT beter in de markt dacht te positioneren en die ook Windows 2000 nog in zijn bagage heeft, zijn verdwenen – een echte betekenis hebben deze functies echter nooit gekregen.

### Conclusie

Met het oog op de vele onderhuidse verplichtingen en verbindingen aan internet-aanbiedingen uit Redmond kun je Windows XP als een soort strooppot zien – veel aantrekkelijke nieuwe features gecombineerd met enkele nadelen. Gezien Microsofts marktoverwicht hoeft je geen notoire zwartkijker te zijn om je ongemakkelijk te voelen bij de nieuwe voorwaarden waarmee Windows XP gepaard gaat. Microsoft zou er goed aan doen om op dit punt openheid van zaken te geven, in plaats van dit aan anderen over te laten. Geloofwaardig is de software gigant toch al nauwelijks meer. Enkele maanden



**Instant Messaging à la Microsoft: de Messenger levert behalve tekstberichten en groeps-chat ook geluid en beeld. Die laatste blijven evenwel bij voorkeur in de firewall steken.**

seconden weer geactiveerd kunnen worden uit de standby-toestand (ACPI-S3), in 20 seconden uit de slaaptoestand (S4, hibernatie) en een volledige systeemstart moet binnen 30 seconden voltooid zijn.

Dat zal trouwens alleen gaan lukken met moderne hardware, die voorzien is van een perfecte ACPI-implementatie. Desondanks zijn de verbeteringen ook op oudere systemen merkbaar. Hoewel XP daarop trager aanvoelt dan Windows 2000, komt het systeem bij een koude start of een start uit de standby-modus sneller online.

Kritisch bij al deze optimalisaties zijn systeemeigen, uitgerijpte drivers. Eén verkeerde – lees: niet voldoende aangepaste – driver is voldoende om het powermanagement te storen.

De Posix- en de OS/2-subsys-

geleden was in de gebruikersvoorwaarden van Passport nog de clause opgenomen, dat de rechten van gegevens die werden getransporteerd via diensten, die gebruik maken van Passport, zouden liggen bij Microsoft. Dus bij het versturen van een artikel voor je werk via Hotmail zouden de rechten vervallen aan Microsoft – duidelijk een misser...

### Literatuurlijst

- [1] Peter Siering, 'Hagelstorm': Microsoft als Spinne im Netz, c't 7/01, S. 34
- [2] Smart Tag SDK voor Office: <http://msdn.microsoft.com/code/sample.asp?url=/MSDN-FILES/027/001/652/msdncompositedoc.xml>
- [3] Kernel-verbeteringen in Windows XP: [www.microsoft.com/hwdey/Whistler/download/Whistler\\_kernel.zip](http://www.microsoft.com/hwdey/Whistler/download/Whistler_kernel.zip)

ct





# Chicon Computers

Einsteinweg 18  
2627 BN Delft (Naast de Makro)  
The Netherlands  
E-mail : info@chicon.com  
Website : www.chicon.com

Verkoop  
Tel. : 015-2510456

Fax. : 015-2510429  
T.D. : 015-2510449

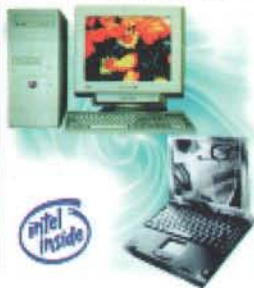
On-line bestellen

Site : www.chicon.com

Openingstijden Winkel  
Maandag : 12:00 - 17:30 uur  
Dinsdag t/m Vrijdag : 9:00 - 17:30 uur  
Zaterdag : 10:00 - 13:00 uur

BETROUWBARE KWALITEIT GOEDE SERVICE SCHERPE PRIJZEN

PC'S OP MAAT



## MULTIMEDIA

## OFFICE

## PROF.

## NOTEBOOK

MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
ABIT VH-6	Celeron 733MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.535,-
ASUS A7V133	Duron 800 MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.595,-
ABIT VH-6	Celeron 800MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.665,-
ABIT KT7A	Duron 800MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.590,-
ASUS CU-SL2C	Pentium® III 866MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.890,-
ASUS A7V133	Thunderbird 1 GHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.815,-
ASUS CU-V4X-E	Pentium® III 1 GHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.170,-
MSI K7T-Turbo	Thunderbird 1.4GHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	onboard	52xSpeed	2.015,-
ASUS P4T	Pentium® 4 1.7GHz	256Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	3.445,-
TOSHIBA 14.1" TFT	4600 satel. PIII 700MHz	128Mb	WnNT	10GB	56k modem	Draadloos LAN va.	4.750,-

Alle Systemen Zonder Monitor (beholve Notebook) met Miditower, 3.5" FDD, Keyboard en Muis.

## Processoren

AMD Duron 800 MHz	160,-
AMD Thunderbird 900 MHz	250,-
AMD Thunderbird 1.0 GHz	310,-
AMD Thunderbird 1.2GHz 200/266 FSB	385,-
AMD Thunderbird 1.3 GHz 200/266 FSB	450,-
AMD Thunderbird 1.4 GHz 200/266 FSB	550,-

Intel Pentium® 233 MHz, MMX	180,-
Intel Celeron® 733 MHz, 128kb	185,-
Intel Celeron® 800 MHz, 128kb	250,-
Intel Pentium® III 1000 MHz 100 MHz slot1	750,-
Intel Pentium® III 866 MHz 133 MHz	540,-
Intel Pentium® III 933 MHz 133 MHz	620,-
Intel Pentium® III 1000 MHz 133 MHz	725,-
Intel Pentium® 4 1.4 GHz 400MHz	750,-
Intel Pentium® 4 1.5 GHz 400MHz	970,-
Intel Pentium® 4 1.7 GHz 400MHz	1275,-
Intel Pentium® 4 1.8 GHz 400MHz	2075,-

## Moederborden

MSI 694-D PRO Dual Proc.	525,-
MSI K7T Turbo	360,-
Intel Garibaldi voor P4 (audio+LAN)	730,-
Abit BX-133 Raid, Sock. 370 133 MHz	355,-
Abit SA-6R Raid, Sock. 370 i815 chip	430,-
Abit TH7-Raid (voor Pentium 4)	690,-
Abit KT7A-Raid (AMD Duron & K7)	490,-
ASUS CU-V4X-E Via-chip	340,-
ASUS CU-V4X-C Via-chipset 133	320,-
ASUS CU-SL2-C Intel 815 chipset	365,-
ASUS A7V133 ATX AGP Socket A (AMD)	450,-
ASUS A7A266 ATX AGP Socket A (AMD)	475,-
ASUS A7M266 ATX AGP Socket A (AMD)	550,-
ASUS P4T ATX Intel 850, voor P4	590,-

## Geheugen A-merk

64 Mb SDRAM PC133 MHz 1jaar	45,-
10 jaar garantie geheugen	
64 Mb SDRAM PC100 MHz/133MHz	50,-
128 Mb SDRAM PC100 of 133MHz CAS2	75,-
256 Mb SDRAM PC100 of 133MHz CAS2	130,-
128 Mb DDR-Ram PC2100-FSB 266MHz	95,-
256 Mb DDR-Ram PC2100-FSB 266MHz	150,-
256 Mb R-DRAM PC800-ECC Rimm	590,-

## IDE Harddisks

TOSHIBA 2.5" 10 Gb voor notebook	340,-
TOSHIBA 2.5" 20 Gb voor notebook	455,-
Western Digital 30 Gb 5400rpm	275,-
Western Digital 40 Gb 7200rpm	440,-
Western Digital 80 Gb 7200rpm	780,-
IBM 20 Gb 7200 rpm	305,-
IBM 40 Gb 7200 rpm, Deskstar 60GXP	385,-
IBM 60 Gb 7200 rpm, Deskstar 60GXP	620,-

Quantum	
20.5 Gb Fireball AS 7200 rpm	290,-
60.0 Gb Fireball AS 7200 rpm	640,-

Maxtor	
Ultra DMA-100	
20.4 Gb DMax 5400rpm	265,-
20.4 Gb DMax Plus 7200rpm	285,-
30.7 Gb DMax 5400rpm	315,-
30.7 Gb DMax Plus 7200rpm	375,-
40.0 Gb DMax Plus 7200rpm	375,-
45.0 Gb DMax Plus 7200rpm	395,-
61.4 Gb DMax 5400rpm	455,-
60.0 Gb DMax Plus 7200rpm	640,-
80.0 Gb DMax 5400rpm	755,-

## SCSI Harddisks

36 Gb Quantum Atlas IV 336400KLUW U2W	990,-
9.1Gb Quantum Atlas V 309100KLUW U2W	525,-
18.3Gb Quantum AtlasV 318300KLUW U2W	700,-
36.4Gb Quantum AtlasV 336700KLUW U2W	1140,-
9.2Gb Quantum Atlas 10K II 309200TYLW	585,-
18.4Gb Quantum Atlas10K II 318400TYLW	755,-
36.7Gb Quantum Atlas10K II 336700TYLW	1360,-
73.7Gb Quantum Atlas10K II 373400TYLW	2530,-

## CD-Rom & DVD

50 Sony Speed Asus IDE CD-Rom	115,-
40 Speed Plector SCSI	230,-
52 Speed Aopen CD-ROM IDE	105,-
52 Speed KENWOOD True-X SCSI	450,-
ASUS DVD E612 12x40 IDE	230,-
AOpen DVD 1648DV 16x48 IDE	250,-
Hitachi DVD GD7500 12x40 IDE	195,-
Pioneer DVD 1055 16x40 IDE Slot-in	270,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1402 12x40 IDE	235,-
Hollywood Plus DVD MPEG2 decoder	225,-

## VGA Kaarten

Asus V8200-GeForce3 DeLuxe 64Mb	1260,-
Asus V7100-GeForce2 MX 400 32Mb	300,-
Asus V7100-GeForce2 MX400 32 Mb+TV 325,-	
Asus V7700-GeForce2 Dlx. 32Mb DDR	875,-
Asus V7700-GeForce2 Pure 64Mb DDR	695,-
Asus V7700-GeForce2 Ultra. 64Mb DDR	1125,-

## DIAMOND Cardexpert TNT2 8Mb 115,-

Cardexpert TNT2 M64 16Mb PCI	145,-
Cardexpert TNT2 M64 32Mb AGP	165,-
Cardexpert TNT2 Pro 32Mb AGP	230,-
Cardexpert GeForce2 MX 32Mb AGP	315,-
Cardexpert GeForce2 GTS Pro 64Mb AGP	635,-
Cardexpert GeForce2 Ultra500 64Mb AGP	1040,-
Viper II Z200 32 mb ref. +TV out	220,-

## matrox

Millennium G450 LE 16 Mb D-H SDRAM	225,-
Millennium G450 32 Mb D-H SDRAM	325,-
3Diabs Oxygen VX1 AGP; 32 Mb SDRAM	595,-
ELSA Gloria Synergy 32 Mb AGP	445,-

## Monitoren

17" PHILIPS 107S	625,-
17" EIZO F-520	1125,-
17" NEC 75F	750,-
15.1" LCD LG 560LS	1950,-
15.1" LCD 570s Simple SAMSUNG	2200,-
15.1" LCD Philips 150B	1600,-

## SONY

17" A220 Triniton .24	875,-
17" G200 Triniton .24	1150,-
19" E420 Multiscan Triniton .24	1499,-
15" LCD SDM-M51	1750,-

## CTX

15" PR500F .25	490,-
17" CTX PR705F .25 Triniton	725,-
17" CTX VL710ST .26 Triniton	765,-
17" CTX PR711F .25 Triniton	875,-
19" CTX PR960 .25 Triniton	1375,-

## iiyama

15" LCD TXA3813MT	1395,-
17" Iiyama S704HT	825,-
17" Iiyama A705MT DiamondTron	795,-
19" Iiyama A902MT DiamondTron	1425,-
21" Iiyama A201HT DiamondTron	2200,-

## Geluidskarten

Diamond Monster Sound XL MX400 retail--205,-

## CREATIVE

Soundblaster 128 PCI oem	60,-
Soundblaster 512 PCI retail	140,-
Soundblaster Live! PCI 1024 oem	150,-
Soundblaster Live! Player 5.1 retail	225,-
Soundblaster Live! 1024 + FPS1000	450,-
Soundblaster Live! Platinum 5.1	530,-
Digital Audio Player Jukebox 6 Gb HD	1155,-

## Fax/Modems

56k E-Tech intern PCI 56MO	75,-
56k E-Tech Bullet extern	140,-
56k E-Tech Bullet extern USB	125,-
128k E-Tech Dolphin ISDN PCI intern	90,-
56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2	145,-

## DelftNET en Chicon

Uw partners voor IT oplossingen

# INTERNET!

# ADSL

onbeperkt toegang, snel,  
e-mail, Helpdesk, geen tel. kosten.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email: info@delftnet.nl • http://www.delftnet.nl

Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

56k Dynalink V1456VE-R2 extern	185,-
56k Diamond Supra SST PCI intern	85,-
56k Tornado VMP560-PR PCI intern	75,-
56k Tornado SFMS56.0-E Extern	165,-
128k Tornado Webtel ISDN Extern	225,-

## Backup

Imega Zip intern IDE 100Mb oem	180,-
Imega Zip intern IDE 250Mb oem	260,-
Imega Zip Extern Parallel 250Mb	440,-
D130 Onstream IDE 30 Gb TapeStr. i.	650,-
USB30 Onstream 30 Gb USB TapeStr.	850,-
SC30 Onstream SCSI 30 Gb TapeStr.	1280,-
SC50 Onstream SCSI 50 Gb TapeStr.	1795,-
LS 120 Diskdrive intern	180,-
10 pack Zip Disk 100 Mb	225,-

## SCSI Controllers

TekrAm DC315U, Ultra SCSI / SCSI2	75,-
TekrAm DC390F, Ultra-Wide SCSI	215,-
TekrAm DC390U2W, Ultra2W LVD	450,-
TekrAm DC390U3W, Ultra160 LVD	595,-

## Adaptec

Adaptec 2904CD PCI	110,-
Adaptec 1916D U2W oem	495,-
Adaptec 1916D U2W kit	675,-
Adaptec 2916D Ultra 160 wide oem	615,-
Adaptec 2916D Ultra 160 Wide kit	900,-

## Scanners

A4 Mustek 1200D of 600C USB	160,-
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	235,-
HP Scanjet 3200C Parallel	255,-
HP Scanjet 3300C USB	310,-

## CD-Writers

AOpen CRW1232A, 12x10x32 IDE	265,-
AOpen CRW1632A, 16x10x32 IDE	365,-
AOpen DRW4624, 4x DVD, 4x6x24, IDE	555,-
Sony CRX 160E-RP 12x8x32 IDE	375,-
LiteOn 12x10x40 IDE Burn-Proof retail	265,-
LiteOn 16x10x40 IDE Burn-Proof retail	345,-
HP SureStore 9350i IDE 10x4x32	475,-
HP SureStore 9710i IDE 16x10x32	605,-
HP SureStore 8230e USB 4x4x6	600,-
HP SureStore 9600Si 12x8x32 intern SCSI	710,-
HP SureStore 9210Si 8x4x32 intern SCSI	595,-
Yamaha CRW 2100S 16x10x40 SCSI	435,-
LG rewriter CED 8080B IDE intern 8x4x32	275,-
PLEXTOR PX-W1610TA IDE intern 16x10x40	475,-
PLEXTOR PX-W2410TA IDE i. 24x10x40	685,-
PLEXTOR PX-W1210 TSi Scsi int. 12x10x32	890,-

## Overigen

Luxe Midi Tower ATX v.a.	100,-
HP printers en EPSON	Bel
Keyboard v.a.	40,-
3.5" Sony Floppy disk drive	40,-
Creative Webcam Plus USB	150,-
Philips Vesta Video Cam USB	150,-
Hauptpage Win/TV GO	150,-
Hauptpage Win/TV PCI-FM	260,-
Miro Studio PCTV Rave	130,-
Miro Studio PCTV	170,-
Miro Studio DV	275,-
Miro Studio DC10 Plus of DV plus	485,-
Miro Studio DV500	1925,-
NE2000 Compatible netwerk v.a.	50,-
8 poorts UTP en 1 BNC Ethernet HUB	120,-
LABTEC speakers v.a.	50,-
Creative Labs speakers v.a.	155,-

Alle prijzen zijn inclusief 19% BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.nl>  
Verzendend door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. 09/2001



Stefan Labusga

# Keurig kleurig

Elf inkjetprinters van 150 tot 500 gulden getest



Foto's die zo uit het fotolab lijken te komen, transfers voor je T-shirt of uitnodigingen voor een huwelijk - het is allemaal geen probleem. Als we de beloftes van de printerproducenten mogen geloven is een inkjetprinter uit het onderste prijssegment al geschikt om dit soort taken snel en perfect af te handelen.



Om de paar weken verschijnen er nieuwe printermodellen in de schappen van de computerwinkels, telkens weer mooier, sneller en goedkoper dan de voorganger. De keuze is verrassend groot en intussen hebben alle producenten voor elke prijsgroep minstens één model.

Als je de reclames of de kleurige kartonnen dozen bekijkt zie je nauwelijks verschillen tussen de producten: naar men beweert printen alle inktpugers terloops hoog glinsterende en superscherpe foto's die niet onderdoen voor de producten van een fotolaboratorium en verwerken zij in de kortste tijd de DTP- en tekstprints voor het hele bureau. Dan vraagt niet alleen de leek zich af, waarom de producent dan nog modellen voor meer dan 250 gulden in het assortiment heeft als de printers van 200 gulden al alles kunnen – scepsis is dus vereist.

Aan de andere kant zijn de ontwikkelingen bij de inkjetprinters zó snel gegaan dat je echt veel prestatie voor je geld mag verwachten. Wie tot nu toe niets beters heeft gezien dan de bleke, grof gerasterde kleurprints van een HP Deskjet 550C uit het jaar 1992, zal bij het zien van fotoprints van een goedkope printer van vandaag versteld staan.

Het is dus interessant om eens te kijken welke prestaties de goedkope printers van vandaag nou echt leveren. En het moet duidelijk worden met welke problemen je rekening moet houden – de prijsverschillen moeten toch érgens vandaan komen.

Een typisch probleem van veel goedkope printers is tegenwoordig bij de meeste gebruikers bekend. Maar ook de zich

van geen kwaad bewuste consumenten die nog even een pakket extra inktpatronen willen meenemen ontdekken bij de kassa dat de inkt wel erg prijzig is. Hier kan de navulling van de inkt goed even duur uitpakken als de complete printer, omdat de producenten de basisprijs van het apparaat hiermee subsidiëren (dat ontkennen ze overigens doorgaans).

In een klein bureau kan maandelijks al snel voor meerdere honderden guldens aan inkt door de printkoppen vloeien. Het dagelijkse printen van het bedrijfslogo loopt ook in de papieren; grote vlakken in kleurrijke tekeningen vallen ook net zo erg tegen en promoveren de inkt tot de voornaamste kostenpost.

Zo is het ook geen verrassing dat de concurrentiestrijd tussen de nog 'gelijkwaardiger' printers ook via de prijs van de inkt wordt bevochten. Afzonderlijk te wisselende inkttanks zoals ze bij Canon en Xerox worden gebruikt, zijn hier zeker in het voordeel: je kunt zo iedere kleur apart na-tanken, terwijl je bij de andere systemen altijd de complete vierkleurencartridge moet uitwisselen, ook al is er maar één kleur opgebruikt.

Daarnaast proberen de producenten natuurlijk ook op andere gebieden de concurrenten een neuslengte voor te blijven. Chique behuizingen in een Apple-gedaante strijden tegen bijzonder compacte modellen. Canon benadrukt bijvoorbeeld de optie om de printkop door een (optioneel te kopen) scan-kop te vervangen om de printer zo terloops ook als scanner te kunnen gebruiken.

Het belangrijkste zijn desondanks nog steeds de technische gegevens zoals resolutie en

printsnelheid. De producenten proberen juist daar elkaar met hoge en hoogste waarden te overtroeven. En hier – dat willen we je meteen wel vertellen – verlaten ze ook vaak, soms wel erg drastisch, het terrein van de feiten.

## Kandidaten

Voor onze test gebruikten wij de actuele inkjetprinters die bij de computerwinkels en in toenemende mate zelfs in de supermarkt in de laagste schappen staan. Dit zijn printers met vierkleurenkoppen die voor 150 tot 500 gulden worden aangeboden. Mobiele apparaten lieten we buiten beschouwing, net als niet meer actuele driekleurenprinters en printers die niet meer gemaakt worden. Alleen de Epson Stylus Color 680 testen wij samen met de opvolger 685, omdat deze volgens Epson nog in ruime hoeveelheden in de handel beschikbaar is.

Geen van de geteste printers is bij levering van een fotokop of foto-inkt voorzien, waardoor de geschiktheid voor het maken van 'fotorealistische' prints beperkt wordt. Een typische tegenstrijdigheid van reclame en realiteit: natuurlijk is de printer in theorie voor foto's geschikt, maar een Canon S450 voor 429 gulden kost met een optionele zeskleurenprintkop plus drie extra inktpatronen meteen ruim 200 gulden meer.

Omdat de meeste kopers de printer vooral op de prijs kopen en deze waarschijnlijk niet graag naar de volgende printerdivisie willen upgraden hebben wij alle apparaten met die printkoppen getest die standaard zijn meegeleverd. De resultaten zijn daardoor trouwens geenszins absurd slecht.

Ons testprogramma (zie kader op p. 132) test de geschiktheid van de apparaten voor het dagelijkse gebruik onder de besturingssystemen Windows 98, ME, Windows 2000 Professional en Linux Red Hat 7.1. Wij testten hierbij niet alleen de kwaliteit van tekst en beeld, maar vooral ook de printsnelheid. Bovendien onderzochten wij hoe goed prints bestand zijn tegen UV-licht, wat het stroomverbruik en het geluidsniveau van de printer is en ten slotte bekeken we de bediening.

## Canon S400



De kleinste printer uit de S-reeks, de S400, is duidelijk steviger dan de oude lowcost-printer van Canon. De niet alleen van buiten grotere en bestendigere printer gebruikt nu een printkop met in totaal vier afzonderlijk uitwisselbare kleurpatronen.

De S400 werkte onder Windows 98 en Windows ME feilloos. Maar onder Windows 2000 genereerde de kleine Canon bij grote printjobs, als de printjob meerdere gekleurde pagina's bevatte, vaak ook lege bladen. De testfoto toonde over het hele vlak gelijkmatige strepen; vooral bij zwartwit-foto's stoorde een grof raster op de huid van de c't-lady. Ook al verschijnen er gemengde, krachtige kleuren op het papier, toch stoort de korreligheid van het resultaat. Een licht rode zweem leidt tot over het algemeen slechte pastelkleuren.

De kwaliteit van de tekstprints is slechts gemiddeld en daarnaast moet je er lang op wachten. Ook de resultaten op folie waren teleurstellend. De basiskleuren worden door de S400 krachtig weergegeven, maar alle grijsverlopen tonen een lelijke bruine tint.

Net als bij oudere BJC-modellen bestaat ook bij de S400 een optie om in plaats van de printkop een scan-kop in te zetten. Deze kop verandert de printer in een doorvoerscanner – boeken of kleine foto's kan de herbouwde printer dus niet scannen. Gezien de prijs van 329 gulden kan je beter een universeel bruikbare flatbed-scanner gebruiken die nauwelijks duurder is en het verbouwen van de printer voorkomt.



**Afzonderlijk uitwisselbare kleurtanks bij de modellen van Canon maken het navullen van de verbruikte kleuren goedkoper**



## Testprocedure

Voor onze tests gebruikten wij meerdere dezelfde computers (Pentium-III-cpu met 450 MHz, Asus P3B-F moederbord, 128 MB RAM, 15 GB EIDE harde schijf, 32X-cd-rom-IDE, 10/100Mb-netwerkaart). De computers werkten onder Windows 98 (Second Edition), Windows ME en Windows 2000. In de tests waren de printers via de bidirectionele interface in ECP-modus met de printer verbonden. Alleen voor een 'functionaliteits-test' sloten wij alle apparaten via de USB-poort aan. Verdere tests werden ook onder Linux Red Hat 7.1 gedaan.

Bij tests met pure tekstdocumenten en vectorgraphics gebruikten wij Star Office in de actuele versie 5.2. Typische, als gekleurde presentatie opgemakke zakelijke grafieken leverde Excel uit een MS-Office-2000 installatie. De uitgave van foto's en complexe bitmap graphics verzorgde Adobe Photoshop in de versie 5.5. De Dr-Grauert-brief is een stan-

daardtekst met gedefinieerde verdeling over het blad. Hij wordt gebruikt om de maximale printsnelheid te meten (zie diagrammen vanaf p. 138). Ook de verschillen van randscherpte die bij verschillende printsnelheden ontstaan zijn goed te zien. Bij de keuze van een printer voor het kantoor zijn vooral de hier gemeten waardes – tekstkwaliteit en snelheid – belangrijk.

De c't-fontpagina – een document met complexe TrueType-fonts – bevat naast gekleurde logo's, inverse tekst en tekst op een grijze achtergrond ook schuine haarfijne lijnen en grijsverlopen. Met de fontpagina, die op kwaliteitspapier (90 g/m<sup>2</sup>) van Zweckform wordt uitgeprint, kunnen wij beoordelen hoe goed een printer oftewel de erbij behorende driver met fontgegevens en de weergave van fijne fonts omgaat. De printtijd van de fontpagina is een aanduiding over de snelheid bij het printen van 'typische' gemengde documenten die niet

alleen zwarte tekst maar ook gekleurde elementen zoals bedrijfslogo's bevatten.

Bovendien hebben wij het afdrukken van businessgrafieken bekeken zoals die vaak bij bedrijfsvergaderingen gepresenteerd worden. Bij deze proefdruk waren wij naast de correcte kleurweergave met goede dekking vooral geïnteresseerd in de kleurvervaling die in het menu van de printerdriver aan het betreffende printmedium moet kunnen worden aangepast. Bij grote vlakken van diagrambalen in typische basiskleuren van Windows gaat vooral het printen op sterker zuigend papier voor visitekaartjes (200 g/m<sup>2</sup>) vaak vergezeld van gebrekkige randscherpte en te hoog inktgebruik; op goedkoop papier bloeden donkere inkten vaak uit naar gele vlakken.

Heel vaak is het printen op een overhead-folie (Zweckform Ink-Jet-folie 2502) bijzonder moeilijk, zodat we dit afzonderlijk

beoordeeld hebben (zie ook checklist op p. 140). Een resolutietest in vorm van zogenaamde Siemens-sterren (in een punt samenlopende lijnbundel) wordt als vectorgrafiek in hoogst mogelijke kwaliteit op normaal papier en op het door de producent aangeboden speciaal papier voor hoge resoluties uitgeprint. Hiermee meten wij de in de prints optisch nog herkenbare scheiding van naast elkaar liggende lijnen in horizontale en verticale richting voor complexe lijngrafieken (zie diagram p. 138). Hoe hoger dit resultaat, des te beter is de printer geschikt om zeer fijne plannen, tekeningen en arceringen te printen.

Daarnaast hebben wij de mogelijke resolutie op pixelniveau getest om de gegevens van de producenten in de praktijk te verifiëren. Meerdere op hoge resolutie gegenereerde meetpatronen moesten de kandidaten als leesbaar beeld afdrukken; de grenzen van in de praktijk

## Canon S450

De Canon S450 voor 429 gulden wordt standaard met een vierkleurenprintkop geleverd. Hij wordt pas echt voor foto's geschikt als zeskleurenprinter, als je er een extra drie-kleurenkop voor 155 en drie extra inktpatronen voor in totaal ongeveer 75 gulden bij koopt.

In de basisconfiguratie haalt de 450 maar liefst 5,88 zwarte tekstpagina's per minuut – ook al is dit in niet echt interessante 'draft'-kwaliteit. Nog teleur-



stellender zijn de 1478 secondes (25:38 minuut, dit betekent zo'n 0,2 pag./min) die de printer nodig heeft om vijf pagina's gekleurde tekst in de beste kwaliteit af te drukken. Het printbeeld toont vergelijkbare fouten als de S400. In alle roodachtige delen van de tekst wordt te veel zwart gemengd en het blauw bereikt het papier te zwak. In 'draft modus' produceert de S450 echter 2,2 gekleurde pagina's per minuut, maar deze zijn door de veel te grove rastering niet goed genoeg voor correspondentie.

Daarentegen is de printkwaliteit van foto's (ook met maar vier kleuren) aangenaam goed. Zelfs op normaal papier slaat het apparaat een goed figuur en is met iets over de 15 minuten (927 secondes) voor een A4-fotoprint één van de snelste in de test. Ook moeilijke pastels kleuren print de 450 behoorlijk natuurlijk en nagenoeg zonder waarneembaar raster. En toch kun je de fotokwaliteit met de extra printkop nog verbeteren.

## Epson Stylus Color 580



De 580 is uiterst Spartaans uitgerust. Het apparaat mist naast een paper tray ook alle gebruiks-LEDs. Epson heeft zelfs van een uitschakelknop afgezien – irritant, want de printer verbruikt meer dan zeven watt als de stekker in het stopcontact wordt gestoken. Ook de voor oudere pc's (Windows 3.x, 95) nog nodige parallelle poort zoek je tevergeefs op dit apparaat. Zo beleef je aan de lage prijs van 189 gulden geen groot

genoegen meer: voor een dergelijke uitrusting geven wij onder apparaatconcept het cijfer 'slecht'.

De kwaliteit van de testprints blijft ook bescheiden; voor een apparaat met een vierkleurenprintengine is hij bovendien veel te traag. Vijf pagina's tekst met hoogste kwaliteit laten je meer dan een half uur wachten. Voor een fotoprint in A4-formaat zijn zelfs 51 minuten nodig en het resultaat is desondanks van gemiddelde kwaliteit.

De zakelijke grafieken op transparante folie zijn ook vervelend. Zodra je in de printerdriver transparante folie instelt, word de resolutie op 360 dpi vastgelegd; in deze modus heb je over de hele print lelijke strepen en de kleuren zijn over het algemeen te bleek. Als je de instelling voor folie negeert en in plaats daarvan fotopapier kiest, zien de resultaten er veel beter uit, maar moet je er ook langer op wachten.

Epson is nog steeds de enige producent in het testveld die bij



bestaande resoluties worden door deze beelden herkenbaar. Als verdere test moesten de testapparaten pixelpatronen van uiteenlopende groottes – verticale en horizontale blokken, gedeeltelijk op een gekleurde achtergrond – uitprinten wat directe conclusies over de op het papier gerealiseerde detail-resolutie mogelijk maakt. De resultaten van de resolutie-prints hebben wij op optisch-elektronische wijze met een speciale optiek van Leica beoordeeld; de tabel op p. 138 geeft deze, gescheiden naar zwartwit-monster (getal oftewel getalwoord in zwart) en kleurversie (zwarte blokken op witte of gekleurde achtergrond), aan. Hoe hoger de getallen bij deze test, hoe fijnere details kan het apparaat in foto's en complexe bitmap-beelden reproduceren.

De c't-testfoto moest elke printer in hoogst mogelijke kwaliteit op speciaal papier uitgeven. Als voorbeelden geven we in dit nummer de kenmerkende delen

van deze afdrucken in originele maatstaaf of in vergroting weer. De testfoto werd door ons als grafisch bestand in originele grootte met 600 dpi (17,7 MB) en in DIN-A4-formaat in 300 (28,3 MB) en 600 dpi (88,8 MB) voor de beoordeling van de printkwaliteit van complexe pixelgraphics en fotorealistische beelden gebruikt. Wij beoordeelden hierbij de afdrucken op het door de producent aanbevolen fotopapier.

Hierbij zijn vooral de rand-scherpte, de dieptetekening en de rasterfijnheid interessant. De tijd die je voor dergelijke prints moet inrekenen vind je in de tabel op p. 140. Problemen met het afdrucken van grote documenten moest een test met een PDF-document van 10 pagina's met detailrijke tekeningen (1,3 MB) laten zien. Dit bestand werd direct achter elkaar vijf keer in hoogste resolutie op speciaal papier uitgegeven. Met deze taak had trouwens geen van de printers moeite.

## Overige

De kosten per pagina berekenen wij uit de door de producent opgegeven paginaprestatie voor de inktvoorraden in zwart en kleur bij het printen met telkens vijf procent dekking per kleur. Het apparaat werd in de prijs niet ingerekend, maar wel de prijs voor het papier. Voor normaal papier hebben wij 1,5 cent per pagina gerekend, bij het printen van foto's hebben wij de aanbevolen verkoopprijzen voor het door de producent aanbevolen speciale papier gerekend.

## Herrieschopper

Gemeten maar niet extra beoordeeld werd de lawaaiontwikkeling (dB/Sone) van de apparaten bij het printen en het energieverbruik van de kandidaten (zie diagrammen op p. 139).

De checklist vanaf p. 140 geeft naast de beoordelingen voor de

uitgegeven testprints verder samenvattende beoordelingen voor de documentatie en de installatie.

## Zonnestudio

Voor veel gebruikers van foto-printers is de lichtbestendigheid van de beelden even belangrijk als de kwaliteit van de prints. Met een UV-lamp (Atlas Suntest XLS) simuleren wij een half jaar voortdurende zonnestraling achter venster-glas. Hierbij bestraalt een 3,2 kW Xenon-ontladingslamp de testfoto's bij constante luchtvochtigheid en gelijk blijvende temperatuur gedurende meerdere uren. De verschillen tussen de niet bestraalde en de in de 'zonnestudio' verbleekte versie van de testprints meten wij in  $\Delta$  (afwijkingen van meer dan 3  $\Delta$  zijn in directe vergelijking al herkenbaar). Hoe groter de gemeten waarde, des te sterker verandert het zonlicht de inkt.

de printkoppen de piëzo-technologie gebruikt. Zo kan het gebeuren dat bij het verwijderen van kleine verstoppingen en het schoonmaken van dichtgeplakte spuitjes een hoop dure inkt nodig is om de minieme kanalen in de printkop weer vrij te krijgen – een effect waar je bij alle inkjets van Epson rekening mee moet houden.

## Epson Stylus Color 680/685

Trendy: 'Nieuw, innovatief design met flexibele papieruit-



gave' – aldus de reclame van Epson voor de Stylus Color 680. In de praktijk herinnert de flexibele papieruitvoer eerder aan een goedkope snelhechter zoals je die in de kantoorboekhandel kan vinden. Twee verchroomde klinknagels op de bovenzijde van de printer moeten de papieruitgave bij langere rustperiodes of tijdens het transport vast zetten. Anders dan de Stylus Color 580 voor 189 gulden beschikt de 140 gulden duurdere 680 naast de UDB-poort ook over een bidirectionele interface voor de parallelle poort.

Horizontaal belooft de driver voor de 680 een resolutie van 2880 dpi. In de praktijk blijven daarvan slechts 240 bij kleur en 300 dpi bij ZW-prints over. Hiermee bevindt de 680 zich trouwens in uitstekend gezelschap, want ook de concurrenten bieden onafhankelijk van de reclameslogans ook geen betere resultaten. Bij het transport van het papier laten beide Stylus Color-modellen lelijke sporen achter op het door het mechanisme geleide materiaal – en dit is

niet alleen bij duur fotopapier vervelend.

Vergelijkbare resultaten levert ook de Stylus Color 685. De opvolger voor de 680 heeft tenminste op het prospectpapier dezelfde technische gegevens en gebruikt ook dezelfde printkoppen met 288 spuitjes. Desondanks mengt de 685 alle kleuren iets donkerder dan de voorganger, deze kleuren kun je met een beetje handwerk in de driver naar wens configureren.

De bijna identiek gebouwde apparaten werken op een vergelijkbaar tempo; de beloofde acht pagina's krimpen in de praktijk echter naar 4,11 pagina's per minuut. De nieuwe 685 is weliswaar zo'n 40 gulden goedkoper dan de 680, maar de uitvoer van papier is steviger. Ook de lelijke klinknagels hebben de hernumering niet overleefd.

De sheet feeder voor 100 bladzijden verwerkt zonder klachten ook zwaar papier tot 300 g/m<sup>2</sup>. Het lage energieverbruik van de twee apparaten is een aangename verrassing. De

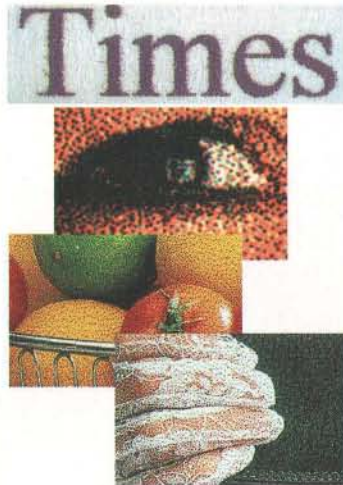
680 en de 685 verbruiken allebei uitgeschakeld maar 0,27 watt en zijn dus de zuinigste in de test.

Afgezien van de genoemde punten bleken de twee Epsons echte pixel-kunstenaars: het uitprinten van kleurige foto's verdient doorgaans goede cijfers. Dure fotoprinters met zes en meer kleuren hadden nauwelijks betere resultaten. Bij het printen van de ZW-foto's veroorzaakten horizontale strepen storing in het op zichzelf eigenlijk erg homogene beeld.

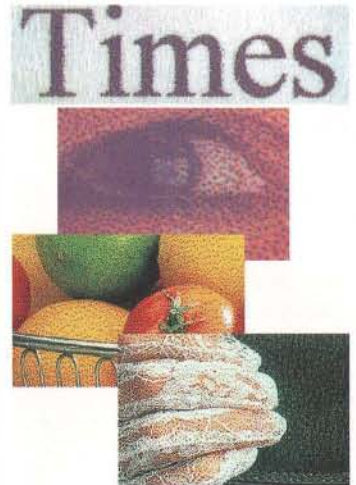
## Epson Stylus Color 880



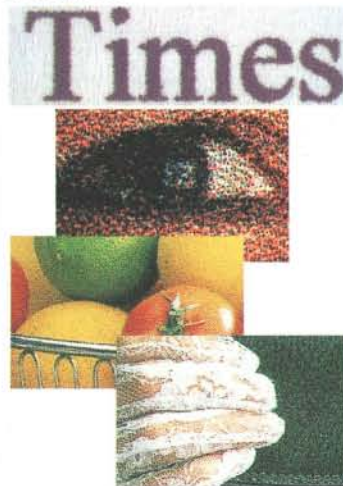




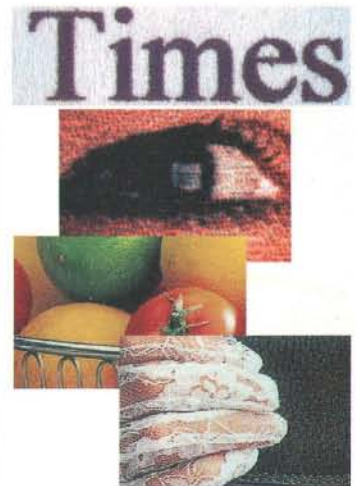
Canon S400: achtergronden met strepen, een grof raster en een rode zweem in de foto. Tekenranden zijn niet scherp en er zijn stoorpixels.



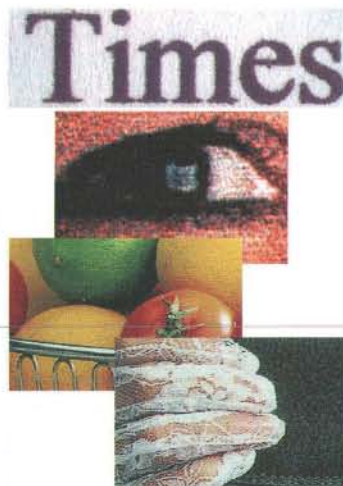
Canon S450: mooie kleuren, maar strepen in de foto. Scherpere randen dan de S400 en weinig satellietpixels.



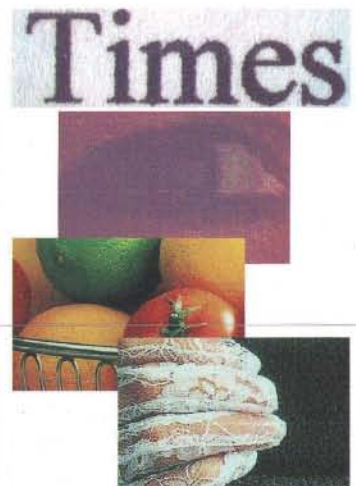
Epson Stylus Color 580C: te bont raster bij de huidtinten en weinig dieptescherpte. Uitbloedende tekst.



Epson Stylus Color 680C: fijnste raster met homogene kleuren en zuivere tekstafdruk.



Epson Stylus Color 685C: nauwelijks verschillen met de Stylus Color 680C. Scherpe randen in de tekst en mooi raster.

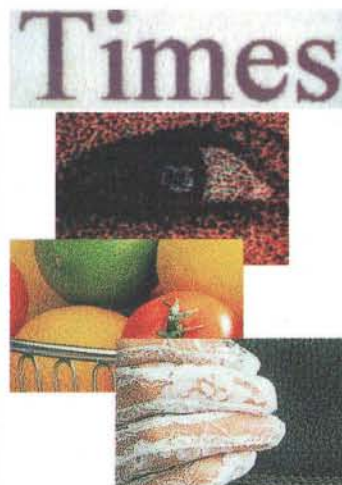


Epson Stylus Color 880C: iets te donker, nauwelijks zichtbaar raster en homogene kleuren. Bij de tekst zuivere randen.

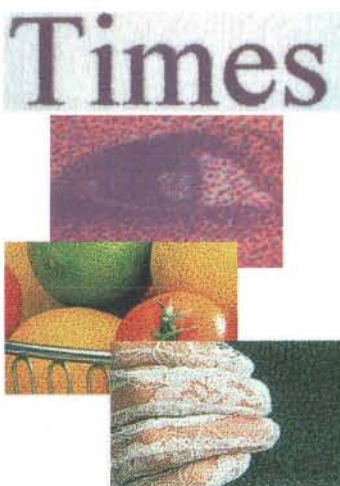




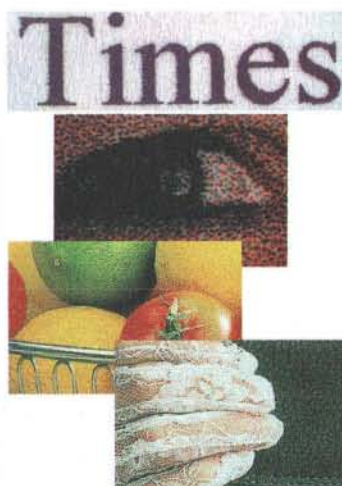
**HP DeskJet 640C:** paarse blauwtinten met duidelijk zichtbaar raster in de foto. Storende satellietpixels in de tekst.



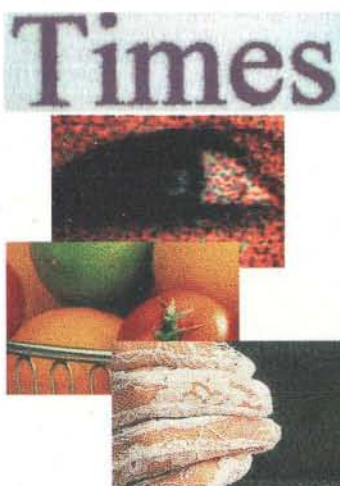
**HP DeskJet 959C:** mooie kleuren met fijnste rasters, nauwkeurige en glad getekende letters.



**Lexmark Z22:** verzadigde kleuren, maar te grof gerasterd en strepen in de foto. Zeer mooie tekst die weliswaar in een richting iets uitbloedt.



**Lexmark Z43:** foto te licht en met een paars getint blauw. Mooie tekst en weinig foutpixels.



**Xerox M760:** bonte inktdruppels naast zwarte tekst. Zichtbaar raster in de foto. Donkere stukken zonder patroon.

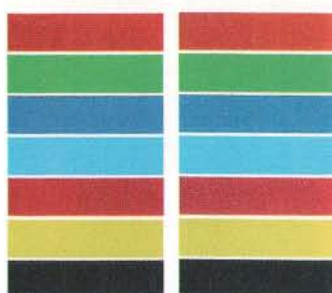
Het is nog niet zo lang geleden dat de Stylus Color bijna 569 gulden kostte, nu staat hij voor 379 gulden in de prijslijst van Epson. Hiervoor krijg je drivers voor alle Windows-versies en Mac OS (vanaf 8.1) en een volledige versie van Corel Custom Photo (voor Windows 95/98/NT 4.0 en Mac OS vanaf 8.1).

Een verdubbeling van de horizontale resolutie – 2880 dpi – onderscheidde de Epson Stylus Color 880 van zijn voorloper 860. De printer levert op gewoon papier al overtuigende prints van de fontpagina op; de print van letters en tekens verdient goede cijfers door mooie, homogene grijze vlakken met duidelijke lijnen.

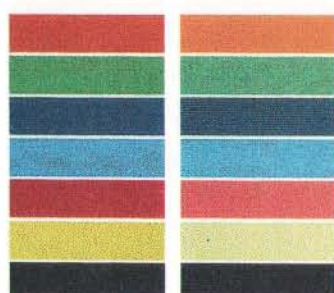
Bij het printen op folie valt het resultaat niet zo mee. Iets te bleke kleuren en strepen over het hele vlak maken goede cijfers onmogelijk. De testfoto toont wederom imposante krachtige kleuren bij een hoog contrast en een nauwelijks zichtbaar raster. De ZW-foto lukt met de 880 het best van alle geteste kandidaten, ook al blijft het bij 'goed' door de lichte horizontale strepen op de achtergrond.

De Epson Stylus Color 880 is naast de standaardversie ook in een transparante grafietversie met optionele covers in de iMac-kleuren Blueberry, Indigo, Ruby, Sage en Snow te koop.

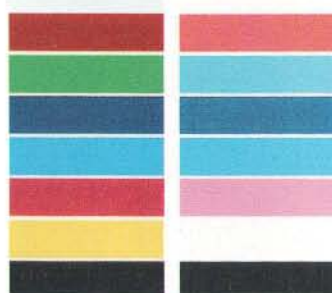




Een lichte groene zweem stoort de anders behoorlijk bestendige kleuren bij Epson



De inkt van Hewlett Packard in de Deskjet 640C is nauwelijks bestand tegen licht.



De bonte kleuren van beide Lexmark-printers verbleken snel; alleen donkere kleuren zijn bestendig.

Dergelijke design-luxe kost echter meteen 569 gulden, rond 200 gulden meer dan het standaardmodel.

### Hewlett-Packard DeskJet 640C



Niet alleen de prijs van 210 gulden is een duidelijke indicatie dat de DeskJet 640C een instapmodel moet zijn. Bij het inschakelen beweegt de printkop zó lawaaiig heen en weer dat je bang bent dat je een transportbeveiliging hebt laten zitten. Dit weerspiegelt zich ook bij het meten van het lawaai tijdens het normale gebruik. Met meer dan 71 dbA maakt het apparaat het meeste kabaal in de test.

Met zijn iMac-achtige transparant-blaauwe afdekking is hij wel chique en de papiervoorraad ligt tegen stof beschermd onder de papieruitvoer. Deze papieruitvoer zorgt er overigens ook voor voor dat in de snelle copy-modus geprinte documenten aan elkaar plakken of vervlekken.

Bij het testapparaat werkte het richten van de printkop niet met de meegeleverde drivers. Daarom vielen de resultaten van de meeste kwaliteitstests nogal tegen. Fijne lijnen op de fontpagina lijken ook in de hoogste kwaliteit nog uiteengevallen; kleurige en grijze vlakken en achtergronden zijn sterk gerasterd en bloeden aan de kanten. Business graphics op folie en papier worden door de DeskJet 640 met redelijke kwaliteit geprint. Bij het printen van foto's in zwart-wit of kleur is dit heel anders: ZW-foto's lijken te bont, gekleurde foto's print het apparaat met een te grof raster en met lage detailscherpte. De inkt van de DeskJet liet zich niet van zijn sterkste kant zien in de simulatie van langdurige blootstelling aan zonlicht. Alle kleuren bleken gelijkmatig en sterk uit.

Bij het printen heeft de 640 rond de negen watt nodig, wat een gemiddelde waarde bleek te zijn. Als hij is uitgeschakeld neemt hij genoeg met 1,35 watt.



Uitgekiend: de la voor foto-kaarten bij de Hewlett-Packard 959C maakt het uitknippen van de beelden uit A4-bladen overbodig.

### Hewlett-Packard DeskJet 959C



De nieuwe DeskJet 959C blijkt een 'uitgebreide' 950C te zijn. Windows herkent hem als zodanig tijdens de start en ook de meegeleverde driver-cd-rom is van een 950 afkomstig. Net als de andere apparaten uit de 900-reeks van HP lijnt het apparaat zich automatisch uit. De gebruiker hoeft dus niet eerst vervelende lijnpatronen te evalueren.

Net als de kleine 640 biedt de 959 een echte sheet feeder. Die sheet feeder werd uitgekiend geconstrueerd; er zit een extra papiervak voor fotoprints in. In deze la kun je fotokaarten in het

formaat 10 cm x 15 cm stofvrij opbergen. Indien nodig haalt het apparaat deze kaarten automatisch binnen en bespaart zo het lastige uitknippen van foto's uit A4-bladen. Voor een praktische duplex-eenheid zoals die bij de 970 standaard wordt meegeleverd moet je bij de 959 extra betalen.

Wij beleefden een verrassing toen wij probeerden om de ZW-foto alleen met de zwarte inktcartridge te printen. Elke keer verscheen er na enkele minuten een foutmelding op het scherm en de print moest worden afgebroken. Jammer, want het mengen van de kleuren veroorzaakt in ZW-foto's lelijke, gekleurde rasterpuntjes die het anders leuke beeld verminken.

In elk geval moet je in de driver voor foto's niet voor PhotoRet3, maar voor 2400 dpi kiezen. Dan tekent de 959 een duidelijk fijner raster dan met de foto-optimalisering. Voor een vierkleurenprinter mengt hij ook de moeilijke pastelkleuren goed in elkaar. Door de overtuigende weergave van contrasten en goede dieptetekening verdient de HP een goed cijfer bij het printen van foto's. Wat de snelheid betreft, haalt de 959C met gemiddeld 5,26 pagina's per minuut één van de toposities en bovendien werkt hij ook nog aangenaam stil. Met een nogbevolen prijs van 479 gulden is hij echter ook de duurste printer in deze test.

### Lexmark Z22



Met slechts 179 gulden is de Z22 een van de goedkoopste printers in de test; hij biedt een nominale resolutie van 1200 x 1200 dpi. Bovendien zitten er – anders dan bij de even dure Epson Stylus 580 – behalve parallelle en USB-interface, drivers voor Windows 3.1x/95/98 en NT4.0 en 2000 bij. Volgens de website van Lexmark



([www.lexmark.com/printers/linuxprinters.html](http://www.lexmark.com/printers/linuxprinters.html)) wordt alleen de in de VS verkrijgbare Z23 ook onder Linux ondersteund. Een driver hiervoor vind je daar echter niet. Toen wij Lexmark hier naar vroegen, beweerden zij dat er ook geen support voor wordt geleverd en dat er ook voor de toekomst niets is gepland. Misschien hebben de Amerikaanse collega's – die voor de website verantwoordelijk zijn – andere richtlijnen dan de Europeanen.

Voor rond de 180 gulden krijg je met de Z22 wel een printer die onder de gebruikelijke besturingssystemen redelijke resultaten oplevert ook al is hij – wat bij die prijs niet echt mag verrassen – een van de langzaamste printers in de test. Tekst print hij echter zó goed dat hij duidelijk één van de best presterende in de test is. Minder succesvol daarentegen was het printen van de gekleurde standaardbrieven. Na het gekleurde

tekstdeel wordt de overgang naar het zwarte tekstdeel met gaten in de tekst weergegeven – een fenomeen dat wij al eerder bij Lexmark-printers moesten constateren.

De mechaniek trekt ook soms folies schuin als deze afzonderlijk in de toevoer worden geplaatst; het printresultaat is dan dikwijls onbruikbaar. Dergelijke minpunten vind je bij apparaten in deze prijsklasse helaas vaker. Het hoge energieverbruik van meer dan vier watt bij een uitgeschakeld apparaat ergerde ons ook.

## Lexmark Z43

De Z43 voor 329 gulden komt met een chiquer kleurendesign dan de Z22 – en met een cd met Printgallery 4.0. Met dit grafische programma kun je posters, kalenders, postkaarten en andere plaatjes creëren.

## Kleurvervalsing

	minimale kleurfout [ΔE]	maximale kleurfout [ΔE]	gemidd. kleurfout [ΔE]
	« beter	« beter	« beter
Canon S400	1,26	32,85	8,89
Canon S450	0,49	33,17	8,79
Epson Stylus 580	1,93	33,75	9,90
Epson Stylus 680	2,67	37,00	13,79
Epson Stylus 685	3,52	38,88	15,75
Epson Stylus 880	2,11	33,08	14,39
HP Deskjet 640 C	1,18	28,67	8,87
HP Deskjet 959 C	2,40	33,26	9,85
Lexmark JetPrinter Z22	1,15	19,27	7,10
Lexmark JetPrinter Z43	1,77	35,15	11,29
Xerox M760	2,56	41,80	11,46

## Kleurverandering na UV-bestraling

	kleurverandering Zwart [ΔE]	kleurzwem CMY [ΔE]	kleurverandering RGB/CMY [ΔE]
	« beter	« beter	« beter
Canon S400	4,2	9,1	20,3
Canon S450	8,7	7,9	16,8
Epson Stylus 580	7,5	5,4	8,4
Epson Stylus 680	7,5	4,7	8,9
Epson Stylus 685	7,6	6,7	9,7
Epson Stylus 880	3,5	5,3	9,1
HP Deskjet 640 C	10,9	26,3	28,0
HP Deskjet 959 C	10,9	7,7	17,0
Lexmark JetPrinter Z22	20,7	36,3	42,4
Lexmark JetPrinter Z43	29,7	32,8	41,7
Xerox M760	37,5	35,2	45,6

## Onderdrukte pinguïn

Actuele drivers onder Linux gebruiken vergt vaak wat zoekwerk: de actuele printermodellen vind je vaak niet in de lijsten van de distributies omdat de printerproducenten te vaak nieuwe modellen op de markt introduceren. Totdat de open source-gemeenschap driver updates heeft gemaakt, getest en in de distributies heeft laten opnemen, is al de iets veranderde opvolger verkrijgbaar. Linuxprinting [5] is hier een goede hulp: deze pagina informeert over de beschikbaarheid van drivers en ook of deze qua kwaliteit gelijk zijn aan de Windows-versies.

Sinds onze test in [1] zijn er een aantal veranderingen voor een makkelijkere installatie en betere printkwaliteit doorgevoerd. Zo is de STP-driver [2] die in de laatste test opviel dankzij een grote hoeveelheid ondersteunde modellen en zeer goede printkwaliteit intussen onder andere in de actuele distributies van SuSE (7.1, 7.2) en Red Hat (7.1) geïntegreerd – dit voorkomt het moeilijke instellen van de bronnen en de configuratie-

tools maken het inrichten meestal comfortabel.

Bovendien is tijdens onze tests de Postscript-renderer Ghostscript, die de door veel programma's geleverde Postscript-gegevens met behulp van printerdrivers in printergegevens vertaalt, in de nieuwe GNU-versie 6.51 verschenen [3]. Naast een verbeterd kleurmanagement zijn hier nieuwe drivers van HP en IBM geïntegreerd. Bij deze laatste is sprake van een portering van het door OS/2 bekende pakket OMNI dat rond de 270 printers ondersteunt.

De drivers van HP zijn een eigen ontwikkeling als open source [4] van HP en ondersteunen een groot deel van het productpalet met uitzondering van enkele oudere GDI-printers. Naast HP biedt ook Lexmark enkele drivers voor Linux aan, deze zijn echter closed source. Canon en Epson negeren de Linux-markt momenteel nog, alleen Canon-Japan levert drivers voor enkele Japanse modellen.

De printers in deze test hebben wij onder Red Hat 7.1 met

de meegeleverde of afzonderlijk verkrijgbare drivers van de producent getest. De HP 959C leverde behoorlijk goede resultaten in tekst- en foto-print, maar de 640C voegde aan de zwarte tekst, iets verschoven ten opzichte van het zwart, nog kleur toe. Dit leidde tot zeer langzaam printen en een erg onscherp resultaat.

Het ging alleen beter tijdens een echte zwartwit-afdruk of bij het gebruik van een andere driver. De Canon-modellen S400 en S450 ondersteunen de actuele STP-versies in de ontwikkelingsversie, maar je kunt ze ook met de instellingen voor de voorlopers (zie ook [5]) in acceptabele snelheid en kwaliteit gebruiken. Alleen donkere tinten worden in foto's zeer slecht en zonder patroon weergegeven.

De apparaten van Epson testten wij ook met de STP-driver: met uitzondering van het instapmodel Stylus Color 580 werkten deze naar verwachting en met goede kwaliteit, ook tijdens het afdrukken van een foto. Het lukt niet om goed samen te werken met de 580,

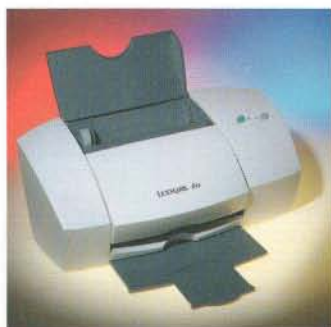
een nieuwe STP-versie moet dit verhelpen.

Leuk was dat alle geteste apparaten die wij zo ver kregen dat ze konden printen ook via de USB-poort werkten. De printers van Lexmark konden wij niet testen, omdat Lexmark de modellen Z43 en Z22 onder Linux volgens de verpakking en volgens de vertegenwoordigers niet ondersteunt. De website van Lexmark USA geeft de Z43 wel bij de ondersteunde modellen aan, drivers zijn echter nergens te bekennen. Alternatieve drivers van de open source-gemeenschap zijn helaas (nog) niet beschikbaar.

## Literatuur

- [1] Ulrich Hilgforth, Oliver Diedrich: Preiswerte Tintendrucker unter Linux, c't 21/2000 S. 156
- [2] <http://gimp-print.sourceforge.net>
- [3] [www.cs.wisc.edu/~ghost/doc/gnu/index.htm](http://www.cs.wisc.edu/~ghost/doc/gnu/index.htm)
- [4] <http://hpinkjet.sourceforge.net>
- [5] <http://www.linuxprinting.org>





De Z43 biedt met 2400 dpi een hogere resolutie dan het kleinere model en de driver beschikt over duidelijk meer functies. Bij sommige tekstdocumenten had onze kandidaat

echter problemen met te hoge resoluties. Het apparaat stopte vaak tijdens het afdrukken en dan weigerde het verder te werken. Alleen met een reboot van de computer, vergezeld van het uitschakelen van de printer, konden wij de tests voortzetten. Pas toen wij de resolutie in de driver lager zetten, bracht de Z43 de prints feilloos naar het papier.

Met maar 50 seconde voor vijf pagina's tekst in de snelste printmode – dit is een gemiddelde snelheid van zes pagina's per minuut – is hij de snelste printer in de test. Maar ook dit is nog steeds maar de helft van de door

de producent opgegeven prestatie. In correspondentie-modus met hoogste printkwaliteit daalt het printtempo naar 0,34 pagina's per minuut.

Ondanks dat de Z43 tekst goed op papier zet, lijkt hij als fotoprinter – niet alleen dankzij de slechte lichtbestendigheid van de prints – niet geschikt. Blauwe achtergronden zijn veel te licht en zien er ook nog paarsig uit. Bij het ZW-printen storen een veel te grof raster en lelijke strepen. En alsof dat niet genoeg zou zijn: net als de Z22 verbruikt ook de Z43 meer dan vier watt als hij uitgeschakeld is.



voorganger M750 gebruikt Xerox afzonderlijke inkt tanks. Het voordeel: afzonderlijk verwisselbare inktkleuren, zoals je die elders alleen bij de printers van Canon vindt, helpen om kosten te besparen.

Door deze gebruikersvriendelijke details bereikt de M760 het cijfer 'goed' voor het apparaat-concept. Een te hoog energieverbruik en een weinig professioneel uitziende driver die bovendien weigert om onder USB te werken voorkomen een 'zeer goed'.

Een gelijkmatig maar sterk verbleken van de prints in UV-licht maakt het ons onmogelijk om de M760 als voor foto's geschikt te beschouwen.

Leuk bedoeld, maar niet consequent uitgewerkt, is de sleep-functie van de printer. Na een bepaalde tijd gaat de M760 naar een standby-modus. Helaas schakelt de printer zich niet echt uit; het leek erop dat alleen de LED aan de voorkant van de printer zich uitschakelde. Dit laat het energieverbruik met slechts een watt dalen. De meegeleverde driver-cd bevatte geen driver voor Windows 2000. Met de driver die wij van de Amerikaanse Xerox-homepage hebben gedownload, werkte het apparaat niet onder Windows 2000.

## Conclusie

Wat de reclamestrategieën ook op de kartonnen dozen willen zetten, er is geen voor het kantoor geschikte inkjetprinter voor 200 gulden te koop – ondanks de 'subsidie' door de inkt achteraf. De printers zijn daarvoor vooral te traag. Als kleurrijke logo's op het papier moeten pronken kan een klein bureau zijn briefpapier beter extern laten printen en dan goedkoop met een laserprinter bedrukken. Deze zwaargewichten verwerken ook zonder te klagen grote papiervoorraden, zonder de

### Printprestatie Dr. Grauert onder Win ME/2000/98

	Windows ME parallele poort, Grauert-brief, 5 pag. zwartwit, snelste modus [p/min]	Windows 2000 parallele poort, Grauert-brief, 5 pag. zwartwit, snelste modus [p/min]	Windows 98 SE USB, Grauert-brief, 5 pag. zwartwit, snelste modus [p/min]
	beter >>	beter >>	beter >>
Canon S400	3,85	4,00	4,29
Canon S450	7,50	7,50	7,50
Epson Stylus 580	3,75	4,11	2,75
Epson Stylus 680	5,77	5,77	3,26
Epson Stylus 685	3,16	5,77	3,41
Epson Stylus 880	6,25	7,14	6,98
HP DeskJet 640 C	2,88	3,03	3,85
HP DeskJet 959 C	3,80	3,80	3,66
Lexmark JetPrinter Z22	3,95	3,95	4,00
Lexmark JetPrinter Z43	6,12	6,25	6,67
Xerox M760	6,98	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>

<sup>1</sup> geen werking onder Windows 2000 en aan de USB-poort

### Printprestatie Dr. Grauert onder Windows 98 SE (parallele poort)

	Grauert-brief 5 pag. zwartwit, snelste modus [p/min]	Grauert-brief 5 pag. zwartwit, hoogste kwaliteit [p/min]	Grauert-brief 5 pag. kleur, snelste modus [p/min]	Grauert-brief 5 pag. kleur, hoogste kwaliteit [p/min]
	beter >>	beter >>	beter >>	beter >>
Canon S400	2,94	0,27	2,14	0,22
Canon S450	5,88	0,64	2,21	0,20
Epson Stylus 580	1,49	0,20	1,64	0,16
Epson Stylus 680	4,05	0,57	2,21	0,21
Epson Stylus 685	4,11	0,57	1,97	0,21
Epson Stylus 880	5,45	0,31	2,19	0,21
HP DeskJet 640 C	4,05	0,80	1,43	0,30
HP DeskJet 959 C	5,26	2,80	3,70	0,93
Lexmark JetPrinter Z22	3,49	0,52	1,48	0,18
Lexmark JetPrinter Z43	6,00	0,34	2,26	0,88
Xerox M760	5,77	0,30	2,68	0,30

### Resolutietest

	Siemens-ster (normaal papier) [dpi hor.]	Siemens-ster (normaal papier) [dpi verticaal]	Getalwoord [dpi]	Kleurblok [dpi]
	beter >>	beter >>	beter >>	beter >>
Canon S400	230	250	240	240
Canon S450	430	440	400	360
Epson Stylus 580	180	160	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>
Epson Stylus 680	220	260	300	240
Epson Stylus 685	220	260	300	240
Epson Stylus 880	280	290	450	360
HP DeskJet 640 C	310	300	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>
HP DeskJet 959 C	350	400	480	300
Lexmark JetPrinter Z22	360	360	360	300
Lexmark JetPrinter Z43	360	340	300	300
Xerox M760	350	350	300	240

<sup>1</sup> niet meetbaar



bladen te verfromfaaien.

Onder de minder prettige eigenschappen van een goedkope printer vind je namelijk ook de slechte behandeling van het papier, een wankel mechanische constructie en hierdoor soms ook een ernstige geluids-overlast. Dit zijn allemaal dingen die je in de winkel nauwelijks kunt uittesten voordat je het product koopt. Zo produceerde de HP DeskJet 640C in onze test met 71 dBA meer lawaai dan de gemiddelde auto bij 140 km/u.

En toch bestaan er verschillen tussen goedkoop en goedkoop, ook al overdrijven ze allemaal bij de maximale resolutie. Bij de tekstafdruk was er geen relatie tussen de prijs en de kwaliteit, want hier konden alle kandidaten in de kwaliteitsmodus met mooie, zuiver getekende tekst overtuigen. Uitbloedende randen of foute pixels waren pas onder de microscoop te zien. Om een dergelijke kwaliteit te bereiken moet je als gebruiker echter extreem lage printsnelheden op de koop toe nemen. Bij een enkele brief is dit best wel aanvaardbaar, maar bij een scriptie kan het wachten op de printer snel al een extra nacht tijd betekenen – voor het kantoor is dit onacceptabel.

Geen van de kandidaten was in staat de door de producenten beloofde paginaprestatie te halen. De Lexmark Z43 haalde slechts de helft van de beloofde snelheid en is daarmee nog de snelste in de test. Dergelijke afwijkingen tegenover de door de producent aangegeven topsnelheid zou je eens in de auto-industrie moeten tegenkomen...

Duidelijk uiteenlopende, maar doorgaans matige resultaten verstonden wij bij het afdrukken van foto's; de resultaten vertegenwoordigen vooral variaties

op het thema 'net voldoende'. Positieve uitzonderingen bleken de modellen 680, 685 en 880 van Epson, de HOP 959 – en de Canon 450 die de waardering 'goed' bijna haalde. Met het fotolaboratorium kan geen van de geteste printers concurreren, maar voor thuis zijn de resultaten beslist acceptabel, ook al geldt dit alleen voor de printers boven de 250 gulden.

Wij vonden ook het hoge energieverbruik irritant, dat de kandidaten in de standby-modus lieten zien. Vooral de Epson-apparaten en de Xerox M760 – die met meer dan negen watt in rust topscorers zijn – bleken echte energievreters. De apparaten van Lexmark liggen in het middenveld. Met minder dan twee watt gebruiken de apparaten van Canon in de wachttoestand het minst. Zelf als hij uitgeschakeld is, gedraagt de Xerox zich nog steeds als een echte stroomvreter, op korte afstand gevolgd door de Epson Stylus Color 580. Omdat Epson geen schakelaar gebruikt jaagt het apparaat er dag en nacht meer dan zeven watt aan elektriciteit door.

Als echte universele apparaten kun je in deze test het best de DeskJet 959C van HP en de

Epson Stylus Color 880 noemen – ze kosten 379 gulden. Beide printen tekst en foto in acceptabele kwaliteit. Wie vaak foto's in zwart-wit of plaatjes in grijstinten in de hoogste kwaliteit wil printen, moet de Stylus Color 880 kiezen, het apparaat van HP leverde op dit gebied vaak problemen op en kost bovendien nog eens 100 gulden meer.

Inkt en speciaal papier veroorzaken duidelijk hogere kosten dan laserprinters. In de loop van de tijd zul je dus nog eens een meervoud van je printerprijs in de inkt en papier moeten investeren. Hierbij volgt elke producent een eigen prijsbeleid, ook zit er variatie tussen de prijzen van producten van dezelfde fabrikant: bijvoorbeeld bij HP.

De bedragen voor de kosten van de printpagina's bij Canon en Xerox in de tabel verduidelijken het prijsvoordeel niet helemaal: deze gemiddelde waarden gaan ervan uit dat de kleuren gelijkmatig opgebruikt worden. Maar bij deze printers kun je kleuren ook afzonderlijk bijvullen, als een kleur sneller op is.

En toch: naar de prijs gemeten, bieden de kandidaten – behalve de goedkope Epson Stylus Color 580 en de HP DeskJet 640C – over het algemeen een redelijke printkwaliteit die, voor een eerste begin gewoon voldoende is. Voor bepaalde toepassingen, zoals het afdrukken van foto's, is het zinnig, duurdere apparaten te kopen – vooral als het snel moet gaan.

### Printtijden grafiek

	Presentatiegrafiek / folie [sec.]	Fontpagina [sec.]
	← beter	← beter
Canon S400	276	310
Canon S450	334	336
Epson Stylus 580	287	459
Epson Stylus 680	175	330
Epson Stylus 685	175	329
Epson Stylus 880	159	340
HP DeskJet 640 C	291	264
HP DeskJet 959 C	282	125
Lexmark JetPrinter Z22	540	351
Lexmark JetPrinter Z43	535	326
Xerox M760	277	240

### Printtijden foto

Testfoto c'Hadry	Testfoto c'Hadry ZW	Testfoto c'Hadry A4 (600 dpi, normaal papier)	Testfoto c'Hadry A4 (600 dpi, fotopapier)
[sec.]	[sec.]	[sec.]	[sec.]
	← beter	← beter	← beter
Canon S400	404	651	1150
Canon S450	363	687	927
Epson Stylus 580	1074	1076	3090
Epson Stylus 680	680	872	1836
Epson Stylus 685	681	872	1836
Epson Stylus 880	600	836	1905
HP DeskJet 640 C	288	924	985
HP DeskJet 959 C	331	467	813
Lexmark JetPrinter Z22	245	810	1012
Lexmark JetPrinter Z43	317	983	1043
Xerox M760	130	516	502

### Printgeluid

	Max met paginawissel [dB/A]	Max zonder paginawissel [dB/A]	Geluid [sone]
	← beter	← beter	← beter
Canon S400	64,1	53,08	7,53
Canon S450	64,6	49,83	6,63
Epson Stylus 580	67	54,97	7,16
Epson Stylus 680	67,7	47,29	5,29
Epson Stylus 685	68,8	47,18	5,08
Epson Stylus 880	61,2	41,31	3,37
HP DeskJet 640 C	71,1	54,35	9,2
HP DeskJet 959 C	70,5	38,89	3,12
Lexmark JetPrinter Z22	68,9	44,83	4,96
Lexmark JetPrinter Z43	66	49,96	6,05
Xerox M760	67	52,5	8,32

### Energieverbruik

	Afdruk [watt]	Standby [watt]	Uit [watt]
	← beter	← beter	← beter
Canon S400	9,02	1,79	0,87
Canon S450	8,01	1,9	0,9
Epson Stylus 580	17,6	7,2	7,2 <sup>1</sup>
Epson Stylus 680	15,6	7,7	0,25
Epson Stylus 685	15,35	8,04	0,27
Epson Stylus 880	12,8	7,61	0,2
HP DeskJet 640 C	9,2	3,46	1,35
HP DeskJet 959 C	11,2	2,74	1,5
Lexmark JetPrinter Z22	13,53	4,63	4,06
Lexmark JetPrinter Z43	11,3	5,54	5,3
Xerox M760	23,4	9,27	8,62

<sup>1</sup> geen uitschakelknop op dit apparaat



## Inkjetprinters

	Canon S 400	Canon S 450	Epson Stylus Color 580	Epson Stylus Color 680	Epson Stylus Color 685
Producent	Canon	Canon	Epson	Epson	Epson
Telefoon	023 - 56 81 611	023 - 56 81 611	0318 - 544 955	0318 - 544 955	0318 - 544 955
Fax	023 - 56 70 124	023 - 56 70 124	0318 - 544 966	0318 - 544 966	0318 - 544 966
Internet	www.canon.nl	www.canon.nl	www.epson.nl	www.epson.nl	www.epson.nl
<b>Printhardware</b>					
Printkoppen / kleuren (standaard)	1 printkop ZW of 1 printkop ZW,C,M,Y of 1 printkop ZW(foto), C(foto), M(foto), Y	2 printkoppen (1x ZW en 1 x C,M,Y) of 2 printkoppen (ZW(foto), C(foto), M(foto) en C,M,Y)	2/4 (ZW, CMY)	2/4 (ZW, CMY)	2/4 (ZW, CMY)
Inktanks zonder printkop uitwisselbaar	ZW, C, M, Y	ZW, C, M, Y	ZW+CMY	ZW+CMY	ZW+CMY
Foto-inkt als optie	✓	✓	-	-	-
Printsnelheid (max., pagina's/minuut)	ZW: 9 /kleur: 4	ZW: 10 /kleur: 7	ZW: 6 /kleur: 3,2	ZW: 8 /kleur: 7,7	ZW: 8 /kleur: 7,7
Printresolutie(max., h x v, dpi)	ZW: 1440 x 720 kleur: 1440 x 720	ZW: 1440 x 720 kleur: 1440 x 720	ZW: 1440 x 720 kleur: 1440 x 720	ZW: 2880 x 720 kleur: 2880 x 720	ZW: 2880 x 720 kleur: 2880 x 720
<b>Papierbehandeling</b>					
Sheet feeder (bladen)	100	100	100	100	100
Papiergewicht (vanaf...tot, g/m <sup>2</sup> )	64...105, op Canon-papier tot 225	64...105, op Canon-papier tot 225	64...90	64...90	64...90
Papieruitgave (bladen)	100	100	uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50
<b>Interfaces</b>					
Parallel-interface	IEEE 1284	IEEE 1284	-	IEEE 1284	IEEE 1284
USB	✓	✓	✓	✓	✓
Parallele kabel meegeleverd	-	-	-	-	-
Interne fonts	-	-	1	1	1
Driver, software					
Windows 3.1x/95, 98/NT 4.0/2000	-/✓/✓	-/✓/✓	-/✓/✓	-/✓/✓	-/✓/✓
Apple-Mac-ondersteuning	✓	✓	✓ (USB naar parallel - adapter nodig)	✓ (USB naar parallel - adapter nodig)	✓ (USB naar parallel - adapter nodig)
Verdere	-	-	Sierra PrintArtist		
Driverupdates via internet <sup>2</sup>	www.canon.nl	www.canon.nl	www.epson.nl	www.epson.nl	www.epson.nl
<b>Algemene gegevens</b>					
Gewicht in kg	3,7	4,1	3,2	4,1	4,1
Afmetingen (klaar voor werk, H x B x D in mm)	306 x 418 x 173	312 x 455 x 173	160 x 431 x 210	182 x 450 x 246	182 x 450 x 246
Gepelde printuitgave (pag / maand)	g.o.	g.o.	271 x 431 x 476	279 x 450 x 547	279 x 450 x 547
Garantie (Standaard)	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden
<b>Materiaal<sup>3,4,5</sup></b>					
Inktcartridge zw (prijs, pagina's)	35,10 hfl/420 p. (BCI-3eBk)	35,10 hfl/420 p. (BCI-3eBk)	38,43 hfl/300 p. (T013401)	77,06 hfl/600 p. ECMA 3,5 % (400 p. bij 5 %) (T017401)	77,06 hfl/600 p. ECMA 3,5 % (400 p. bij 5 %) (T017401)
Inktcartridge kleur (prijs, pagina's)	26,18 hfl/340 p. (BCI-3eC/M/Y)	26,18 hfl/340 p. (BCI-3eC/M/Y)	53,86 hfl/150 p. bij 5 % (T014401)	64,10 hfl/300 p. bij 5 % (T018401)	64,10 hfl/300 p. bij 5 % (T018401)
Inktcartridge foto (prijs, pagina's)	26,18 hfl/340 p. (BCI-3ePBk/C/M/Y)	26,18 hfl/340 p. (BCI-3ePBk/C/M/Y)	-	-	-
Afzonderlijk uitwisselbare printkop ZW (prijs, prints)	101,75 hfl/g.o. (BC-30)	101,75 hfl/g.o. (BC-30)	-	-	-
Afzonderlijk uitwisselbare printkop kleur (prijs, prints)	152,75 hfl/g.o. (BC-33)	152,75 hfl/g.o. (BC-33)	-	-	-
Afzonderlijk uitwisselbare printkop foto (prijs, prints)	154,70 hfl/g.o. (BC-34)	154,70 hfl/g.o. (BC-34)	-	-	-
Speciaal papier (HiRes)	HR-101 (200 vel 77,35 hfl) ca. 38,7 ct/vel	HR-101 (200 vel 77,35 hfl) ca. 38,7 ct/vel	S041067 (100 vel 56,22 hfl) ca. 56,2 ct/vel	S041067 (100 vel 56,22 hfl) ca. 56,2 ct/vel	S041067 (100 vel 56,22 hfl) ca. 56,2 ct/vel
Fotopapier (zoals getest)	GP-301 (20 vel 32,73 hfl) ca. 163,7 ct/vel	GP-301 (20 vel 32,73 hfl) ca. 163,7 ct/vel	S041140 (20 vel, 24,11 hfl) ca. 120,6 ct/vel	S041140 (20 vel, 24,11 hfl) ca. 120,6 ct/vel	S041140 (20 vel, 24,11 hfl) ca. 120,6 ct/vel
<b>Printkosten (incl. papier) in cent<sup>3,5,6</sup></b>					
Tekst zwart (normaal papier <sup>7</sup> )	9,9	9,8	14,3	20,8	20,8
Tekst/grafiek kleur +ZW (normaal papier <sup>7</sup> )	33,0	29,9	50,2	42,1	42,1
Foto kleur+ZW (fotokop-inkt, fotopapier) <sup>6</sup>	111,6	107,6	96,2	81,6	81,6
Prijs <sup>2,5</sup>	329 hfl	429 hfl	189 hfl	329 hfl	289 hfl
<b>Beoordeling</b>					
Tekst zwart (snelst / hoogste kwaliteit)	Θ/O	O/ΘΘ	Θ/O	Θ/Θ	Θ/Θ
Tekst kleur (snelst / hoogste kwaliteit)	Θ/O	ΘΘ/O	O/Θ	O/Θ	O/Θ
Gemengde documenten, fonts, logo's	Θ	Θ	O	Θ	Θ
Presentatiegrafiek, folie	Θ	Θ	O	Θ	Θ
Fotodruk kleur/ZW	O/ΘΘ	O/O	O/O	Θ/O	Θ/O
Documentatie / online hulp	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ
Apparaatconcept	Θ	Θ	ΘΘ	Θ	O

<sup>1</sup> werkte tijdens de test niet<sup>2</sup> bij redactiesluiting<sup>3</sup> paginagegevens voor A4 met 5 % dekking in ZW oftewel 5 % per printkleur. Printkoppen bij afzonderlijk vervangbare inkt patroon onder printkoppen afzonderlijk met printhoeveelheid aangegeven<sup>4</sup> als printkoppen en inkt patroon niet gescheiden kunnen worden, is de levensduur in pagina's onder inkt patroon te vinden <sup>5</sup> ca.<sup>6</sup> prijzen incl. normaal papier, bij foto incl. getest fotopapier en, indien beschikbaar, fotopatroon / printkop (zie 'Materiaal')<sup>7</sup> normaal papier is type machinepapier (laserprinter kopieerpapier) speciaal volgens aanbeveling door de producent

ΘΘ zeer goed Θ goed O voldoende Θ slecht ΘΘ zeer slecht ✓ aanwezig



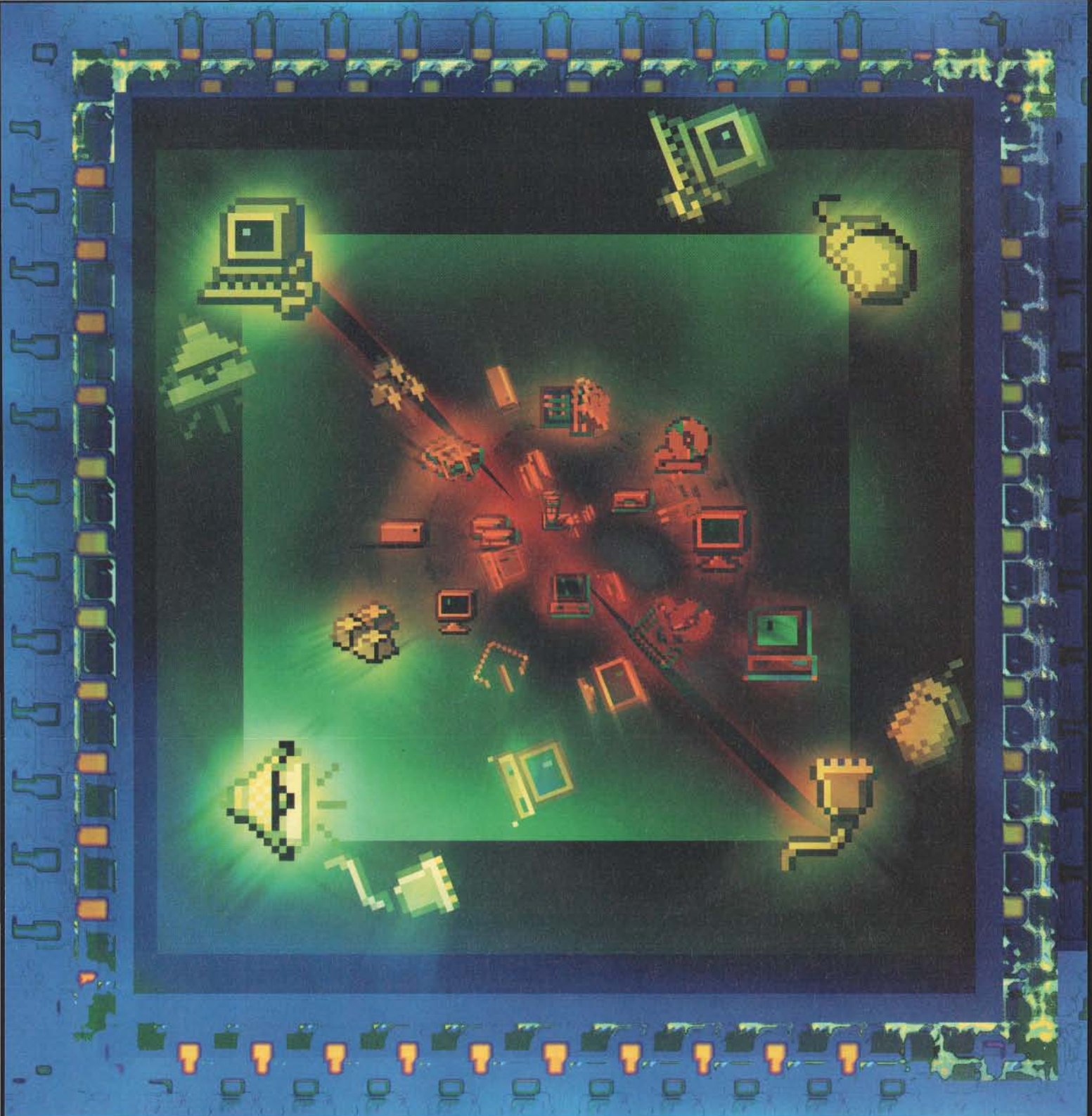
Epson Stylus Color 880	HP DeskJet 640 C	HP DeskJet 959 C	Lexmark Jetprinter Z22	Lexmark Jetprinter Z43	Xerox M 760
Epson	Hewlett-Packard	Hewlett-Packard	Lexmark	Lexmark	Xerox
0318 - 544 955	020 - 547 69 11	020 - 547 69 11	035 - 699 46 99	035 - 699 46 99	030 - 698 02 11
0318 - 544 966	020 - 547 77 55	020 - 547 77 55	035 - 699 46 90	035 - 699 46 90	030 - 692 04 34
www.epson.nl	www.hp.nl	www.hp.nl	www.lexmark.nl	www.lexmark.nl	www.xerox.nl
2/4 [ZW, CMY]	2/4 [ZW, CMY]	2/4 [ZW, CMY]	2/4 [ZW, CMY]	2/4 [ZW, CMY]	2/4 [ZW+CMY]
ZW+CMY	-	-	-	-	ZW, C, M, Y
-	✓	-	✓	✓	✓
ZW: 11,9/kleur: 11,6	ZW: 6/kleur: 3	ZW: 11/kleur: 8,5	ZW: 6/kleur: 3	ZW: 12/kleur: 6	ZW: 12/kleur: 8
ZW: 2880 x 720 kleur: 2880 x 720	ZW: 600 x 600 kleur: HP PhotoRET	ZW: 600 x 600 kleur: PhotoRET III	ZW: 1200 x 1200 kleur: 1200 x 1200	ZW: 2400 x 1200 kleur: 2400 x 1200	ZW: 1200 x 1200 (PCL3) kleur: 1200 x 1200 (PCL3)
100	150	150	100	100	150
64...90	60...200/ duplex 60...160	60...200/ duplex 60...160	70...272	80...270	60...200
uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50	uitwerpen / vak, 50
IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284	IEEE 1284
✓	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>
-	-	-	-	-	-
1	8	8	-	-	3
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓
✓	✓	✓	-	-	-
Corel Custom foto	DOS	DOS	-	-	-
www.epson.nl	www.hp.nl	www.hp.nl	www.lexmark.nl	www.lexmark.nl	www.xerox.nl
5,6	5,3	5,94	2,4	4	7
175 x 450 x 269	199 x 436 x 405	196 x 440 x 370	170 x 448 x 211	187 x 444 x 247	219 x 470 x 385
269 x 450 x 546	199 x 436 x 405	196 x 440 x 370	320 x 448 x 496	287 x 444 x 521	219 x 470 x 385
g.o.	1000	3000	500	3000	g.o.
12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden	12 maanden
124,4 hfl/900 p. ECMA 3,5 % 630 p. bij 5 % (T019402)	76,75 hfl/455 p. (495106)	103,59 hfl/833 p. bij 5 %	87,95 hfl/800 p. bij 5 % (17G0050)	96,95 hfl/1100 p. bij 5 % (12A1975)	101,35 hfl/700 p. 8R7971
64,10 hfl/300 p. bij 5 % (T0204011)	82,67 hfl/310 p. bij 5 %	109,42 hfl/970 p. bij 5 %	91,95 hfl/700 p. bij 5 % (17G0060)	114,45 hfl/800 p. bij 5 % (15M0120)	42,42 hfl/350 p. 8R7972/3/4
-	112,77 hfl/100 p. bij %	-	-	114,45 hfl/g.o. (12A1990)	-
-	bij de cartridge	bij de cartridge	bij de cartridge	bij de cartridge	option. 8R7638, 135,66 hfl/10.000 pr.
-	bij de cartridge	bij de cartridge	bij de cartridge	bij de cartridge	8R7999 (4CI), 135,66 hfl/10.000 pr.
-	bij de cartridge	-	-	bij de cartridge	-
S041067 (100 vel 56,22 hfl) ca. 56,2 ct/vel	C1853A (200 vel, 41,94 hfl) ca. 21 ct/vel	C1853A (200 vel, 41,94 hfl) ca. 21 ct/vel	g.o.	g.o.	inkjet paperline coated 15,95 /50 vel
S041140 (20 vel, 24,11 hfl) ca. 120,6 ct/vel	C1847A (20 vel, 22,26 hfl) ca. 111,3 ct/vel	C6832A (20 vel, 44,55 hfl) ca. 222,8 ct/vel	Kodak-foto (50 vel, 64,95 hfl) 129,9 ct./vel	Kodak-foto (50 vel, 64,95 hfl) 129,9 ct./vel	inkjet paperline foto 23,95 hfl/ 20 vel
21,2	18,4	13,9	12,5	10,3	15,9
42,6	45,0	25,2	25,6	24,6	28,1
81,6	168,4	122,7	78,1	81,1	72,0
379 hfl	210 hfl	479 hfl	179 hfl	329 hfl	269 hfl
⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕	⊕/⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

- niet aanwezig

g.o. geen opgave

ct





Peter Monnerjahn, Hajo Schulz, Peter Siering

# Driverjacht

**De driverondersteuning van Windows 2000 werpt zijn schaduw over het komende XP**

Als Microsoft eind oktober Windows XP op de markt brengt zou de driverondersteuning van Windows 2000 zich wel eens als nadeel kunnen ontpoppen, aangezien die een stuk kariger is dan bij Windows 9x/ME. Nog steeds ontwikkelen de meeste hardwareproducenten drivers vooral voor Windows 9x/ME. Voor XP moeten zij echter het drivermodel van Windows 2000 gebruiken.



We horen nog steeds van alle kanten dat het niet geweldig gesteld is met de driverondersteuning van Windows 2000. We leiden dit af uit alle hulpkrachten die dagelijks bij de c't-hotline binnenkomen. Dit heeft ons ertoe aangezet eens wat concreter navraag te doen: door een enquête hebben we een gedetailleerd inzicht in de ervaring van onze lezerservaringen van onze lezers gekregen. We willen bij deze, alle respondenten nog eens hartelijk danken. De vraagstelling luidde: is het met de ondersteuning van de drivers onder Windows 2000 werkelijk zo droevig gesteld? En in hoeverre is XP hiervan de dupe?

## Opdrijven

Ontbrekende of niet goed functionerende drivers kunnen op meerdere plekken voor ellende zorgen: ze kunnen om te beginnen verhinderen dat je als user het systeem überhaupt geïnstalleerd en draaiend krijgt.

Een tweede hindernis is de finetuning van het systeem, bijvoorbeeld als je na de eigenlijke installatie probeert alle componenten met alle door de fabrikant beloofde functies te gebruiken. Tenslotte kom je voor de nodige onaangename verrassingen te staan als je een naar tevredenheid lopend systeem met een extra component uitbreidt of een oudere component door een modernere vervangt.

Zoals uit onze enquête blijkt is Windows 2000 er, tenminste wat het eerste punt aangaat, vergeleken met NT 4 een stuk op vooruit gegaan. Van de ruim 2600 deelnemers die het vragenformulier volledig hadden ingevuld, kregen er bijna 2200 hun Windows 2000 direct aan het lopen. Slechts 20 ondervraagden kregen dit absoluut niet voor elkaar. De overige deelnemers moesten in sommige gevallen enorme inspanningen leveren om het systeem of te kunnen installeren of om het uiteindelijk prettig te laten lopen.

Als de gebruikers deze hindernis eenmaal overwonnen hadden waren ze in de regel behoorlijk tevreden over Windows 2000: in de opmerkingen vonden we veel vaker lof dan verwijten over de stabiliteit en het comfort van het systeem én de driversupport. Bij de installatie van drivers maakten heel wat

lezers de positieve opmerking dat Windows 2000 eigenlijk nooit meer om zijn installatie-cd vraagt, als het een keer een component moet na-installeren.

Hoewel de driverondersteuning voor Windows 2000 dus blijkbaar beter is dan zijn reputatie, zijn er nog steeds heel wat problemen over.

Met name bezitters van high-end componenten kwamen vrij vaak met klachten. Hoewel de installatie de componenten in eerste instantie herkende en van een overeenkomstige driver voorzag, ging het hierbij vaak om een standaardversie waarmee het apparaat wel aangestuurd kon worden, maar uitgebreide functies niet ondersteund werden.

## Alle begin is moeilijk

In den beginne was er het woord – zoals wij jaren geleden hebben geleerd. In dit geval was er het erewoord van veel fabrikanten. Zij beloofden plechtig dat ze drivers voor Windows 2000 zouden gaan ontwikkelen. De eerste bètaversies kwamen, bleven een paar maanden op hun servers staan, maar in veel gevallen verdwenen ze ook weer zonder dat de fabrikant er ook maar een woord vuil aan maakte. Veel van die driverfabrikanten die zich niet aan hun woord hielden om drivers uit te brengen hebben hierdoor echter aan aanzien ingeboet, dat blijkt wel uit de vele commentaren uit onze enquête.

Terwijl bij sommige fabrikanten – hier zijn vooral Mustek en Terratec berucht – de drivers na aanvankelijke beloftes stiekem van het toneel verdwenen, waren er ook nog fabrikanten die bijzonder grondig te werk gingen en de drivers pas meer dan een jaar na het verschijnen van Windows 2000 afleverden. Vooral grafische kaarten lijkten door dit fenomeen getroffen te worden, waarbij ook grote merken zoals ATI of Elsa er niet zonder standje vanaf komen.

Gezien het grote aantal klachten kan van uitzonderingen nauwelijks sprake zijn. Desalniettemin is het zo dat de meerderheid van de fabrikanten nog steeds fatsoenlijk tot uitstekend zorgt voor de driverondersteuning van hun klanten. Wat positief opviel waren voortdurende actualiseringen (hiervoor wer-

den bijvoorbeeld HP en Matrox geprezen) en een goede klanten-service.

Zulke ervaringen gaan natuurlijk niet in alle gevallen op: ook als je een beroep doet op een goede hotline kan het gebeuren dat je eens een minder competente medewerker te spreken krijgt. Bovendien zijn er natuurlijk ook heel wat mensen die minder hoge eisen stellen en zelfs met een minder goede driverondersteuning al tevreden zijn. Daarom is het belangrijk onderscheid te maken en een paar algemene verschijnselen eens wat nauwkeuriger onder de loep te nemen.

## Nooit van gehoord

Bij de ondersteuning van speciale functies doen zich blijkbaar heel vaak problemen met geluidskaarten voor: de stan-

daarddrivers uit de standaarduitrusting van Windows 2000 herkennen in de regel de gebruikte chipset, en voor het Windows-geluid bij het opstarten of voor het afspelen van een MIDI-bestand is hun ondersteuning voldoende. Wie echter geld in een kaart met digitale in- en uitgangen heeft gestoken of surround-sound uit een 5.1-boxensysteem verwacht, wordt vaak teleurgesteld. Dat zulke drivers op de Windows-2000-cd ontbreken zou nog niet zo erg zijn als de hardwarefabrikanten de bijbehorende drivers zouden leveren. Maar ook wat dat betreft wordt de gebruiker vrij vaak teleurgesteld: van de marktleiders is blijkbaar noch Creative noch Terratec in staat Windows-2000-drivers te maken die de volledige functieomvang ondersteunen.

## Tweeduizend en één driver

c't vroeg Martin Stolle van Hewlett-Packard (HP), Category Manager voor laserprinters, naar zijn ervaringen met de productie van drivers voor Windows XP.

*c't: Waar deden zich volgens u bij de overgang naar Windows 2000 de grootste problemen voor?*

**Stolle:** Omdat HP heel nauw met Microsoft samenwerkt, verliep ook de koppeling met Windows 2000 zonder al te grote moeilijkheden. HP steekt erg veel moeite in de ontwikkeling van drivers voor nieuwe besturingssystemen. De fouten die na de introductie ontstonden werden met de nieuwe driver-releases opgeheven.

*c't: Heel wat hardwarefabrikanten beweren dat het bijna onmogelijk is stabiele drivers voor Windows 2000 te ontwikkelen. Hebt u vergelijkbare ervaringen?*

**Stolle:** Er bestonden geen specifieke stabiliteitsproblemen met HP-LaserJets bij de introductie van Windows 2000. Ons ontwikkelingslab onderwerpt elke nieuwe driver aan een uitgebreide HP-interne en -externe bètatest om problemen al vooraf te elimineren.

*c't: Voor hoeveel apparaten zult u al op de verschijningsdatum van Windows XP drivers kunnen aanbieden? Hoeveel drivers voegt u achteraf toe?*

**Stolle:** Het is de bedoeling dat de drivers precies ten tijde van de introductie van Windows XP op 25 oktober worden uitgebracht. De drivers worden ter download op internet aangeboden. Omdat HP-LaserJets vaak erg lang worden gebruikt, worden Windows-XP-drivers tot en met het model HP LaserJet 4 ter beschikking gesteld.

*c't: Welke prioriteiten zet HP bij de komende overstap naar XP bij de driverontwikkeling?*

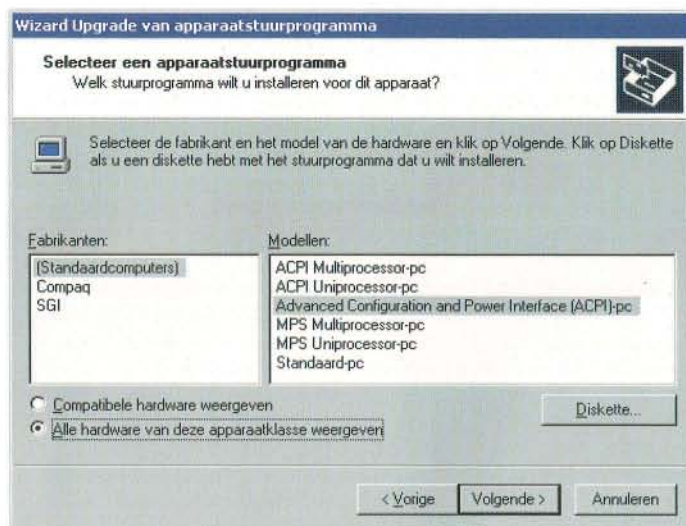
**Stolle:** Eerste prioriteit voor HP is om krachtige printerdrivers tegelijkertijd met de introductie van het nieuwe besturingssysteem af te leveren. Daarom werken we meer dan ooit nauw samen met Microsoft.



Het is vaak een avontuur op zich als je op de webpagina's van de fabrikanten naar hulp gaat zoeken of telefonisch een beroep doet op de hotline. Bezitters van het geluidssysteem DMX berichtten bijna unaniem dat fabrikant Terratec ze steeds weer met een kluitje in het riet stuurde, maar tot de dag van vandaag nog geen complete drivers geleverd heeft. Af en toe krijg je ook als antwoord dat zulke drivers 'niet te maken zijn', omdat de fabrikant van de gebruikte chipset informatie zou achterhouden die voor de programmering nodig is. Een lezer werd zelfs op de volgende manier afgescheept: "de kaart is een consumerproduct, vandaar dat er alleen drivers voor de consumer-besturingssystemen Windows 9x en ME worden aangeboden". Hoe dat te rijmen valt met de verder vaak toegepaste tactiek van aan het lijntje houden, weet waarschijnlijk alleen Terratec zelf. De meerderheid van de deelnemers aan onze enquête voelt zich door al die nonchalance in elk geval aardig in de boot genomen en had liever een duidelijk antwoord gekregen. Zelfs als dat antwoord zou luiden: "Er zullen geen drivers worden aangeboden".

Voor andere geluidskaarten van dezelfde fabrikant worden in elk geval bètaversies van Windows-2000-drivers aangeboden, waarvan de stabiliteit echter nog te wensen overlaat. De door de hotline graag gegeven tip om toch maar de drivers voor Windows NT 4 te gebruiken, verhindert in de regel het functioneren van de ACPI-functies van Windows 2000.

Creative levert voor zijn SoundBlaster-Live!-serie weliswaar Windows-2000-drivers, maar die schijnen in technisch opzicht nog niet up-to-date te zijn: op heel wat computers is sprake van problemen bij het afspelen van mp3-bestanden. De klachten betreffen krakende geluiden in de weergave en soms ook een ongewoon hoge processorbelasting die zelfs onderbrekingen tot gevolg heeft. Onze lezers klaagden bovendien over een ontbrekende ondersteuning voor AC3-geluid bij de weergave van dvd's. Het is



**Veel problemen onder Windows 2000 zijn nog steeds terug te voeren op het Advanced Configuration and Power Management en het daarmee samenhangende IRQ Sharing. Dit kan echter ook na de installatie nog in het apparaatbeheer worden veranderd.**

vreemd dat de problemen vaker lijken voor te komen onder de server-versie van Windows 2000 dan in de workstation-variant.

Een probleem bij de 2000-installatie, dat inmiddels bijna iedereen kent betreft de Advanced Configuration and Power Management Interface (ACPI) en het daarmee samenhangende IRQ Sharing. Een aantal mensen dat met installatieproblemen te kampen had, konden die dan ook opheffen door de computer in de 'standaard-pc'-modus te zetten. (Zie hiervoor ook [1].)

Ook problemen met IDE-drivers en zelfs USB-apparaten waren verbazingwekkend vaak de reden voor klachten. Bij IDE-drivers vallen vooral VIA's 4-in-1-drivers (die in de nieuwste versie (4.32) hopelijk zonder problemen lopen) en Promise-IDE-adapters op. Met name de implementatie van de drivers voor de Ultra-ATA-kaarten in de installatie is nog steeds moeilijk. USB-apparaten worden vaak helemaal niet herkend, ontwaken na een standby niet

meer of het systeem kan de USB-ports op het moederbord niet aanspreken.

Even vaag bleef het vermeende uitsterven van de Blue Screens. Dat zou weliswaar heel positief kunnen zijn, maar het ongemak wordt alleen maar verschoven: Windows 2000 lijkt er meer toe te neigen te bevriezen dan de gebruiker te confronteren met het welbekende Blue screen of death. Of dat er nu op duidt dat sommige drivers en applicaties minder zorgvuldig geprogrammeerd werden dan het besturingssysteem zal de meeste klanten weinig interesseren – ze zullen zich er alleen over ergeren.

### Als het niet lukt

De hotline-ondersteuning van de fabrikanten bleek nogal middelmatig. Het loopt uiteen van medewerkers die werkelijk terugbellen of hun belofte nakomen een driver via e-mail te sturen (Matrox werd in dit verband vaker genoemd), tot en met botte antwoorden dat het appa-

raat niet meer wordt onderhouden en men maar beter het opvolgmodel kan kopen.

Vooraf fabrikanten van ISDN-kaarten neigen blijkbaar tot deze tactiek. Heel wat fabrikanten gaven zelfs het advies een apparaat bij de concurrentie te kopen.

Een enquête over het thema driver-trouble lokt nu eenmaal negatieve kritiek uit. Toch bleek alles welbeschouwd, dat verbazingwekkend veel gebruikers tevreden zijn met Windows 2000 en de driversituatie. Veel gebruikers vonden met name de in hun ogen eenvoudige besturingssysteeminstallatie een vermelding waard en waren blij dat er al veel drivers op de setup-cd zaten. Een duidelijke minderheid ging met bepaalde drivers totaal de mist in, en dit is bovendien bij opvallend weinig fabrikanten geconcentreerd.

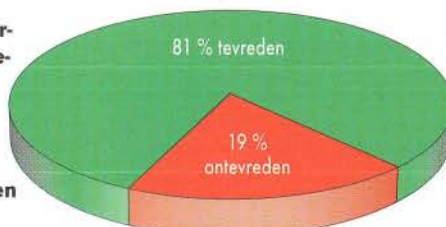
Maar ook de mensen die op standaardcomponenten vertrouwden waren niet altijd van succes verzekerd: zelfs bedrijven met grote marktaandeelen zoals Creative, Mustek of Elsa hebben blijkbaar problemen en krijgen daardoor met veel boze klanten te maken.

Hoe vervelend dat ook is: wie over wil stappen naar Windows 2000 doet er in elk geval verstandig aan van tevoren te informeren of 2000 zijn hardware ook ondersteunt. Je kunt het best in de hardware-compatibiliteitslijsten [2] kijken. Eigenlijk een gemeenplaats voor elk besturingssysteem zou je kunnen zeggen – maar van 'hét' besturingssysteem zou je toch wat anders mogen verwachten. We kunnen alleen maar hopen dat de inmiddels relatief vele tevreden gebruikers van Windows 2000 ervoor zorgen dat XP een bredere user-basis en daarmee van meet af aan een betere driverondersteuning zal hebben.

### Literatuur

- [1] Peter Siering: Goedschiks of kwaadschiks, Windows 2000: adviezen voor installatie en bedrijf, c't 5/2000, p. 52
- [2] Hardware-compatibiliteitslijst voor Windows NT/2000: [www.microsoft.com/hcl/default.asp](http://www.microsoft.com/hcl/default.asp)

**De overwegende meerderheid van de deelnemers aan de enquête liet zich positief uit over de ervaringen die ze tot dusver met Windows 2000 hadden opgedaan.**





## Geen problemen bij de overstap naar Windows XP?

Wie de overstap van Windows NT 4 naar Windows 2000 heeft meegemaakt, moest daarbij vaak afscheid nemen van een deel van zijn hardware. Enerzijds omdat de pc in sommige gevallen te langzaam was geworden, anderzijds omdat de fabrikanten van een aantal apparaten, waarvoor onder NT 4 steeds drivers werden aangeboden, verklaarden dat die voor Windows 2000 niet meer geproduceerd zouden worden.

Met name eigenaars van de dure actieve ISDN-kaarten van een aantal aanbieders (die ook al een aantal jaren op de markt waren) werden daarvan de dupe. Maar ook scannerfabrikanten leverden drivers voor hun apparaten die onder NT 4 goed ondersteund werden pas met een paar maanden vertraging – als ze überhaupt al geleverd werden.

De schuld voor deze ellende moet bij beide partijen gezocht worden, zowel bij Microsoft als bij de hardwarefabrikanten. Microsoft heeft weliswaar voorlichtingswerk geleverd, onder andere door een programma aan te bieden dat controleert of een bestaande Windows-installatie geschikt is voor een update naar Windows 2000 en door verschillende development kits en informatie aan te bieden, maar blijkbaar is dat niet of nauwelijks tot de hardwarefabrikanten doorgedrongen. Die hebben zich er in plaats daarvan op toegelegd om acceptabele drivers voor een systeem voor de brede massa te ontwikkelen, namelijk Windows 9x.

Als een fabrikant toch eigen drivers voor Windows 2000 afleverde konden die vaak niet aan de drivers voor Windows 9x/ME tippen. Printerdrivers bieden slechts een fractie van de opties, print-/scan-/fax-combi-apparaten worden slechts gedeeltelijk ondersteund en bij geluids-, tv- en grafische kaarten kunnen met de drivers alleen de standaardfuncties worden gebruikt, optische uitgangen, videorecorderfuncties en de tv-uitgang liggen echter braak.

We hebben Alfons Stärk gevraagd hoe hij de situatie van Windows XP inschat. Stärk is sinds drie jaar bij Microsoft en heeft als technische productmanager de marktintroductie van Windows 2000 en Windows

ME begeleid – hij weet dus welke problemen je bij een overstap kunt verwachten.

*c't: Meneer Stärk, wat waren de grootste problemen op het gebied van hardware-ondersteuning bij de overstap naar Windows 2000?*

**Alfons Stärk:** je moet vooral bekijken van welk besturings-systeem de gebruikers zijn overstapt. Gebruikers van NT 4 konden in de meeste gevallen de aanwezige drivers gebruiken of rekenen op snelle hulp van de hardwarefabrikant. Voor gebruikers van Windows 95/98 zag de situatie er helaas wat anders uit; zij konden aanwezige drivers niet gewoon verder gebruiken, maar waren in elk geval op drivers aangewezen die voor Windows 2000 geschikt waren. Daar kwam als extra moeilijkheid bij dat zulke eindapparaten vaak als 'consumer hardware' in de markt waren gezet waardoor de fabrikanten geen Windows-2000-drivers voor oudere apparaten meer ontwikkelden.

*c't: Hoe zal het bij de overstap van Windows XP gaan? Zullen de drivers die nu voor Windows 2000 beschikbaar zijn*



*dan wel lopen?*

**Stärk:** Ja, een groot voordeel van Windows XP is immers dat het consequent op de Windows-2000-architectuur gebaseerd is. Dat betekent dat Windows-2000-drivers bijna zonder uitzondering door Windows XP worden ondersteund. Je moet alleen (in elk geval bij de actuele RC 1) voorzichtig zijn met hardware die nog niet direct door Windows 2000 werd ondersteund. Een klassiek voorbeeld is hier een Windows-2000-OEM-driver voor een cd-rw-drive. In zulke gevallen zou je

in elk geval speciale Windows-XP-drivers moeten gebruiken.

*c't: Bestaan er systematische uitzonderingen, bijvoorbeeld bij scanners en digitale camera's, waarvoor Microsoft nieuwe ondersteuningsfuncties in het systeem heeft opgenomen?*

**Stärk:** uitzonderingen zijn bijvoorbeeld de boven genoemde cd-rw-apparaten. Verder kun je zeggen dat Windows-2000-drivers met Windows XP functioneren, maar eventueel niet de volledige performance-omvang van het nieuwe besturingssysteem kunnen ondersteunen.

*c't: Wat doet Microsoft om hardwarefabrikanten ertoe te bewegen zo vroeg mogelijk met de ontwikkeling van drivers voor XP te beginnen?*

**Stärk:** We spreken natuurlijk heel vroegtijdig met de verschillende fabrikanten over nieuwe technologieën en zorgen er ook voor dat ze telkens over de nieuwste builds voor de driver-ontwikkeling beschikken. Verder proberen we de fabrikanten door het Windows-logo-programma ertoe te motiveren om passende drivers te programmeren en dit ook duidelijk te maken aan de potentiële koper van het apparaat. Met Windows XP wordt de situatie voor onze partners echter ook een stuk eenvoudiger, ze hoeven namelijk geen drivers meer te ontwikkelen voor verschillende platforms, maar kunnen zich 'op die ene' Windows-XP-driver concentreren, of ze hun apparaten nu in het business- of in het consumer-segment willen verkopen.

*c't: Hoe wil Microsoft garanderen dat de drivers ook aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen, m.a.w. dat alle functies van de hardware goed ondersteund worden?*

**Stärk:** We bieden aan drivers in onze labs te testen en deze dan digitaal te signeren. Met deze signatuur weet de gebruiker dan dat zo'n driver door onze tests gegaan is en aan de gestelde kwaliteitseisen voldoet. Over geteste drivers kan de gebruiker dan ook via Dynamic Update – de opvolger voor Windows Update – beschikken. Dat maakt het zoeken naar

drivers voor de eindgebruikers een stuk makkelijker.

*c't: Bij een overstap naar Windows XP speelt ook software die een directe toegang naar het systeem nodig heeft, zoals antivirusprogramma's en personal firewalls, een speciale rol. Zullen we hiervan nieuwe versies nodig hebben?*

**Stärk:** Ja, dit zijn twee gebieden waarin ik in elk geval het gebruik van speciale Windows-XP-versies zou willen adviseren.

## Inter-view

*c't: Naar verluid zitten er in XP functies waarmee een gebruiker een hardwarefabrikant voor zijn miserele driver-support bij Microsoft aan kan geven. Kunt u daar meer over zeggen, eventueel wat Microsoft met deze informatie van plan is?*

**Stärk:** We hebben standaard feedback-mechanismen in het systeem geïntegreerd waarmee je Microsoft over problemen kunt informeren. Dit is echter in de eerste plaats voor problemen met Windows XP bedoeld – een vereenvoudigde bug-reporting voor de gebruiker. Deze mechanismen kun je natuurlijk ook gebruiken om problemen met de driver te melden. We zullen ons dan inspannen dit probleem zoals elk ander probleem dat bij ons gerapporteerd wordt, zo goed mogelijk op te lossen.

*c't: We horen steeds weer van een aantal hardwarefabrikanten dat het niet mogelijk is drivers voor Windows 2000 te ontwikkelen die stabiel lopen. Waar komen dat soort verwijten vandaan?*

**Stärk:** Dat is een heel goede vraag, aangezien het bijna alle hardwarefabrikanten zonder al te veel problemen lukt. **ct**



# do it F&L SHOP yourself printplaten

Vanaf nu zijn de printplaten van de c't-zelfbouwprojecten bij ons te bestellen (via [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/))

De printplaten bestaan uit een epoxy-glasvezelbasis, ze zijn voorgeboord, van een soldeerbescherming voorzien en voorverfend.

bestelnr.:	omschrijving:	prijs:	projectbeschrijving
199904156B	c't-EIDE tester c't Ampel (9822216B)	f 15,-	c't 99-04 (156-160) Kijk in welke modus je EIDE-kanaal werkt.
199806148B	c't-IRdeo printplaat (9803266B)	f 25,-	c't 98/06 (144-148): programmeerbare IR afstandsbediening. zie ook de IRdeo-home page (Duits)
199804157dB	c't-Flasher (9716176dB)	f 30,-	c't 98/04 (157) ISA-kaart voor het schrijven en lezen van Flash-geheugens.
199905168dB	c't-Term	f 27,-	c't 99/05 (168) Printplaat om actieve SCSI-terminator voor slotplaat te bouwen.
19990708142B	MP3-printplaat (58x120 mm) MAS 3507D/PLCC CS4331 (DAC) AAT90S8525 (controleer), 74HC191-SMD en Q014,7456-Oscillator	f 240,-	c't 99-0708 (142-182) Maak van een afgedankte computer een volwaardige MP3-speler voor je stereo-installatie.

**NIEUW**

**NIEUW**

## Bouw je eigen MP3-speler



Duizenden afgedankte computers komen na verloop van tijd op zolder of in de kinderkamer terecht. Vaak genoeg worden ze zelfs weggegooid. Je kunt er echter nog vele jaren plezier van hebben, bijvoorbeeld door hem te gebruiken als onafhankelijke MP3-speler. Zie ook c't nummer 99-7/8 (pagina 142-182). De extra onderdelen die hiervoor nodig zijn plus eventueel een kopie van het artikel kun je bestellen. Kosten: f 240,-

### Bestellen:

Bestel via fax: 024 - 372 36 30 Bestel via internet: [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/)

### Let op:

- Alle in deze lijst opgenomen printplaten en eventuele programma's houden verband met projecten uit het tijdschrift c't. De voor de bouw en het gebruik benodigde aanwijzingen zijn gepubliceerd. Deze gepubliceerde projectbeschrijving moet je dus raadplegen. Extra informatie is niet beschikbaar.
- Een fotokopie van het artikel kun je bestellen onder verwijzing naar het printplaatnummer. Deze fotokopie van het artikel kost onafhankelijk van de lengte van het artikel f 7,50.
- Voor alle bestellingen geldt dat er f 7,50 aan administratie- en verpakingskosten in rekening gebracht worden. Het totale verschuldigde bedrag van een bestelling bestaat dus uit:
- Het order bedrag + administratie- en verpakingskosten.
- Voor het MP3-project geldt dat alle materialen hiervoor uitsluitend onder rembours geleverd worden.
- Voor België geldt, dat de materialen voor het MP3-project alleen na vooruitbetaling geleverd kunnen worden.

### Disclaimer:

Hoewel de printplaatlayout en de programma's gemaakt zijn op aanwijzingen van de c't-redactie, kunnen we veranderingen - meer specifiek verbeteringen - niet uitsluiten. Zulke veranderingen worden op gepaste wijze gedocumenteerd en doorgaans in de rubriek 'aanvullingen en rectificaties' gepubliceerd. Ondanks al onze inspanningen kunnen wij geen verantwoording aanvaarden voor een niet correct functioneren of eventuele schade die voor zou kunnen vloeien uit een niet correct functioneren.

# BOEKEN



### Marquis, Visual Basic 6.0

f 90,-  
best-selling auteurs Eric Smith and Hank Marquis laten VB programmeurs zien hoe je veel voorkomende programmeertaken zoals efficiënt sorteren of data manipulatie moet doen  
ISBN 1-8931-15062

Dit boek is gratis bij iedere bestelling van een boek voorzien van dit logo:

**bonus  
boek  
gratis**



### Designing Highly Usable Web Sites

(engelstalig Tom Brinck)  
320 pagina's paperback  
In dit boek geen buzzwords en geheime succesformules maar een buitengewoon praktische en bruikbare handleiding voor het maken van een succesvolle website.  
f 99,00  
ISBN 1-55860-658-0



### Hack Proofing Your Internetwork

(engelstalig Syngress)  
656 pagina's paperback  
De enige manier om een hacker tegen te houden is om precies zo te denken  
~~f 129,95~~ f 115,00  
ISBN: 1-928994-15-6



### TCP/IP Clearly Explained,

Third Edition (engelstalig Loshin)  
512 pagina's paperback  
Eén van de best verkochte boeken op gebied van TCP/IP. De nieuwste editie is aangevuld met de nieuwste protocol-ontwikkelingen.  
~~f 114,87~~ f 105,18  
ISBN 0-12-544826-7



### Developing E-business Systems and Architectures: A Manager's Guide

Engelstalig Paul Harmon  
304 pagina's paperback  
Eindelijk een boek dat een handleiding biedt over hoe je e-business kunt implementeren in je bedrijf. Dit boek is geschreven voor managers en IT managers voor het ontwerpen en het ontwikkelen van nieuwe corporate software systems om e-business in je bedrijf te implementeren.  
ISBN 1-55860-665-3  
f 99,-



### A Programmer's Introduction to C#

(Engelstalig Eric Gunnerson)  
358 pagina's Paperback  
Compacte tutorial voor professionele programmeurs om snel aan de slag te kunnen. De auteur is een vooraanstaand ontwikkelaar bij Microsoft's C# development team. Hij legt uit hoe C# past in Microsoft's nieuwe .NET framework.  
f 83,-  
ISBN: 1-893115-86-0

**bonus  
boek  
gratis**



# UIT DE F&L SHOP:

Bestel via fax: 024 - 372 36 30 of internet: [www.ct.nl/shop/](http://www.ct.nl/shop/)



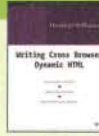
## Taming Java Threads

Engelstalig Allen Holub  
De auteur geeft een uitgebreide versie van zijn 9-delige serie over Java Threads dat oorspronkelijk verscheen in de Java Toolbox column van het on-line magazine.

Java World. Het is een praktische introductie voor threading. Het boek is bedoeld voor wie al een basis Java kent maar nog niet met Java threads gewerkt heeft.

310 pp. Paperback  
f 79,-  
ISBN 1-893115-10-0

bonus  
boek  
gratis



## Cross-Browser Dynamic HTML

Engelstalig Heather Williamson  
At the cutting edge of Internet innovations - just released! In-depth discussie over browsers - welke features kunnen veilig gebruikt worden, welke moet je vermijden.

Focus op de ontwikkeling van een hoog interactieve website met behulp van Dynamic HTML technologie. Hoe je een dynamische website maakt met gebruik van de laatste versie van Netscape Navigator, Internet Explorer en legacy versies.

367 pp. Paperback  
f 90,- ISBN 1-893115-05-4

bonus  
boek  
gratis



## T-SQL Programming met Stored Procedures en Triggers

Engelstalig Garth Wells  
692 pp. + CD-ROM. Paperback  
Laat zien hoe je alledaagse

programmeerproblemen oplost met gebruik van Transact-SQL. Plus talrijke praktische codevoorbeelden en toont een veelheid van taken die geautomatiseerd kunnen worden met behulp van Transact-SQL.

f 108,-  
ISBN: 1-893115-83-6

bonus  
boek  
gratis



## C++ For Visual Basic Programmers

Engelstalig Jonathan D. Morrison  
378 p. + CD-ROM met Visual C++ 6.0  
Introductory Edition Paperback

Dit boek voor Visual Basic programmeurs bedoeld voor efficiënter gebruik van C++. De auteur behandelt enkel die soorten van applicatie ontwikkeling die het best via C++ kunnen en niet die gemakkelijker in VB gaan. Het leert C++ zoals het wordt toegepast in Visual C++ programmering. Basiskennis van C of C++ wordt voorondersteld.

f 115,-  
ISBN 1-893115-76-3

bonus  
boek  
gratis



## Database Modeling & Design

(engelstalig, Teorey)  
383 pagina's paperback  
Klassieker op het gebied van Data modeling. Een must voor iedereen die een deugdelijke database wil programmeren.

f 111,67 f 100,00  
ISBN 1-55860-500-2

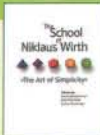


## Gui Bloopers Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers

(engelstalig, Johnson)  
584 pagina's paperback  
In de eerste maand werden al meer dan 5000 exemplaren verkocht. Het

boek zit vol met online voorbeelden en oplossingen voor zowel de beginner als de ervaren ontwerper. Additionele informatie en materiaal ook online op [www.gui-bloopers.com](http://www.gui-bloopers.com).

f 111,67 f 105,00  
ISBN1-55860-582-7



## The art of simplicity: the school of Niklaus Wirth

(engelstalig, edited by László Böszörményi)

260 pagina's, gebonden

Niklaus Wirth is een van de pioniers van de computer technologie. Hij ontwierp o.a. Pascal en Modula-2 en Oberon. In dit boek een reeks bijdragen van div auteurs over de invloed van zijn werk: de zoektocht naar eenvoudige oplossingen.

f 99,-  
ISBN 1-55860-723-4



## Serious ADO: Universal Data Access with Visual Basic

Rob Macdonald

626 pp. + CD-ROM paperback  
Het beste en meest gedetailleerde boek over VB/ADO op de markt. Leert

basiskennis over ADO componenten en behandelt topics zoals locking en transactions, connection pooling, marshalling, inter-process communications, data mining scenarios enz. enz.

f 115,-  
ISBN 1-893115-19-4

bonus  
boek  
gratis



## Video Compression Techniques

(engels, Effelsberg)  
120 pagina's paperback incl CD rom. Van JPEG tot Wavelets. Het boek is een introductie op de gebruikte fundamentele algoritmes, inclusief entropie en source encoding, run-length encoding, vector quantization, Huffman codes en DTC.

f 103,97 f 95,00  
ISBN 3-920993-13-6

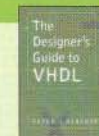


## IT Managers Handbook

(engelstalig Holmster)

500 pagina's paperback  
Uitstekende trainingsmanual voor de IT-manager. Behandeld alle struikelblokken die de IT manager tegenkomt: van HR-issues tot equipmentmanagement.

f 103,97  
f 93,48  
ISBN: 1558606467

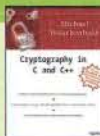


## The Designer's Guide to VHDL

2. Edition

Engelstalig, Peter J. Ashenden.  
740 pagina's, paperback  
Deze tweede volledig herziene editie van het succesvolle eerste editie houdt rekening met de nieuwe VHDL-2000. Inclusief CD met o.a. VHDL-compiler en -simulator  
f 140,-  
ISBN 1-55860-674-2

bonus  
boek  
gratis

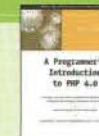


## Cryptography in C and C++

(engelstalig Michael Welschenbach)  
380 pagina's + CD-ROM Paperback  
Verklaart de theorie achter Public Key cryptography methodes. Inclusief de nieuwe Rijndael algoritme verkozen door de US regering als de Advanced Encryption Standard. Meer up to date dan elke andere concurrentie.

f 112,- incl CD  
ISBN: 1-893115-95-X

bonus  
boek  
gratis



## A Programmer's Introduction to PHP 4.0

W.J. Gilmore 453 pagina's Paperback  
Geeft een veelvoud aan praktische real-world voorbeelden, ook voor apache-driven websites en introduceert fundamentele concepten van PHP. Behandelt PHP applicatie ontwikkeling, incl. Web, wireless, XML en Java integration  
f 83,-  
ISBN 1-893115-85-2

bonus  
boek  
gratis



## A Programmer's Introduction to Windows DNA

(engelstalig Christian Gross)

Geschreven niet alleen om ontwikkelaars te helpen om te beslissen welke technologie te gebruiken, maar het leert ook om efficiënte oplossingen te gebruiken om Windows DNA succesvol toe te passen in het eigen bedrijf.  
543 pp. + CD-ROM Paperback  
f 135,-  
ISBN 1-893115-17-8

bonus  
boek  
gratis



## Definitive Guide to Swing for Java 2, Second Edition

Engelstalig John Zukowski  
890 p. Paperback

John Zukowski is befaamd voor zijn expertise, deze 2e editie is compleet herzien, uitgebreid en geupdate met nog meer programmeer voorbeelden en beschrijvingen en nieuw features van de Java 2 SDK. Standard Edition, version 1.3.

f 112,-  
ISBN 1-893115-78-X

bonus  
boek  
gratis

Stuur of fax deze bestelbon naar:  
F&L Publishing Group Antwoordnummer 2323  
6500 WC Nijmegen Nederland fax: (024) 372 36 30

## Bestelbon tevens eenmalige incassomachtiging

Aantal:	ISBN-nr.:	Bedrag:
		f:
		f:
		f:
		f:
		f:

Verzendkosten f: 15,-

Totaalbedrag f:

Naam: \_\_\_\_\_

Bedrijf: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Postcode: \_\_\_\_\_ Plaats: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Ik macht hierbij de F&L Publishing Group bovenstaand totaalbedrag eenmalig van mijn rekening af te boeken.

Rekeningnr.: \_\_\_\_\_

Handtekening: \_\_\_\_\_

Niet ondertekende bestellingen kunnen niet in behandeling worden genomen.





Andreas Bleul, Herbert Schmid

# Versiecontrole

## Broncode met CVS beheren en organiseren

**Eindelijk heb je het programma aan het lopen, alleen nog maar even die optimalisatie inbouwen – maar helaas, na een half uurtje zwoegen kom je er achter, dat niet alleen je optimalisatie niet werkt, maar dat je ook niet meer weet wat je nu eigenlijk allemaal veranderd hebt. Vragen als: "hoe zag die functie er eerst ook al weer uit?", steken sneller hun kop op dan dat je ze kunt oplossen. En, als je met meer mensen samen aan een project werkt, komt daar nog een vraag bij: Wie heeft de verandering aangebracht?**

Dit zijn precies de vragen waarop CVS je de antwoorden kan leveren. Tenminste, als je het systeem op de juiste manier toepast. Bovendien ondersteunt CVS de programmeurs bij de documentatie.

Kleine veranderingen aan de programmeercode veroorzaken soms pas dagen later ongewenste neveneffecten in andere delen van het programma. Dan is het dus belangrijk, om te weten wat er precies veranderd is. Als je regelmatig een bepaalde tussenstand (*revisie*) opslaat, kun je de omvangrijke gegevensbestanden doorzoeken en controleren. Bij grotere projecten is dat in de meeste gevallen echter een bijzonder tijdrovend en lastig karwei. Als er dan ook nog eens verschillende ontwikkelaars samen aan een project werken, valt bijna niet meer te achterhalen welke verandering nu verantwoordelijk is geweest voor de plotselinge fout. En dit is nu precies waar het Concurrent Versions System (CVS) op inspeelt: het legt het versieverloop van het hele project vast en biedt meerdere programmeurs toe-

gang tot de broncode – een programma kan dus door meerdere personen tegelijk onder handen genomen worden. CVS houdt bovendien de volledige directorystructuur van het project in de gaten, dus niet alleen de afzonderlijke bestanden.

Omdat CVS als open source beschikbaar is, is het voor vrijwel elk besturingssysteem beschikbaar. Linux-distributies leveren CVS meestal mee en Apple verstopt de software in de Developer Tools voor Mac OS X. Op de CVS-homepage [1] vind je behalve een versie voor Windows ook de nieuwste versies voor Linux en andere Unix-systemen. Voor oudere versies van MacOS bestaan alleen CVS-clients (zie kader op pagina 151). Die hebben dan echter een extra server-computer nodig, waarop een Unix-systeem of Windows NT met de CVS-service [2] loopt.

Het kernidee achter CVS is om alle softwareversies centraal te bewaren in een zogenaamde *repository*. Om schijfruimte te sparen, slaat CVS alleen de nieuwste versie

compleet op, daarnaast wordt ook het verschil met de vorige versie opgeslagen. Hierdoor is steeds de "meest opgevraagde" versie dus compleet aanwezig.

De repository kan zowel lokaal op je computer als op een server liggen. De werkwijze blijft in principe hetzelfde. De repository bestaat voornamelijk uit gewone directories en bestanden, waarin CVS het versieverloop opslaat. De voorbeelden in deze tekst maken allemaal gebruik van een repository die op je eigen pc is geïnstalleerd. In het kader op pagina 148 staat uitgelegd hoe je die kunt aanmaken. Bij grotere projecten plaatst de projectleider de repository meestal op een server.

De gegevens in de repository mogen niet met de bestandscommando's van het besturingssysteem veranderd worden. Het reconstrueren van een bepaalde versie van het project wordt namelijk door het CVS afgehandeld. Hiervoor heeft het alle vastgelegde veranderingen nodig en de laatste versie van het project. Een directe manipulatie van de repository zou de interne structuren van de opslagruimte kunnen vernietigen en het herstel van het project verhinderen. Daarom zou je regelmatig een back-up van de repository moeten maken. Als er meer ontwikkelaars aan een project werken, bieden alleen de functies van CVS de garantie dat veranderingen aan het project voor iedereen zichtbaar zijn en op een begrijpelijke wijze verlopen.

## Aan de slag

In de praktijk verdeelt een programmeur de bestanden van een groter project over meerdere subdirectories. Enerzijds wordt er dan op inhoudelijke verbanden gesorteerd, bijvoorbeeld bestandsbewerking en user interface; anderzijds op bestandstypen, dus bronbestanden, gecompileerde versies en configuratiebestanden. Daardoor wordt het voor hem heel gemakkelijk om het overzicht over het project te bewaren. In tegenstelling tot andere versiesystemen houdt CVS dergelijke directorystructuren in de gaten. De programmeur krijgt bij het herstellen van een toestand dus precies die directorystructuur terug, die bestond bij het aanmaken.

Het werken met CVS bestaat in principe uit drie elementaire handelingen:

- Check out: CVS kopieert de projectbestanden uit de repository naar een werkdirectory.
- Lokaal werken: de programmeur werkt gewoon met z'n eigen bestanden; onafhankelijk van de repository.
- Check in: hierbij wordt de nieuwe toestand in de repository ondergebracht om hem voor alle andere deelnemers zichtbaar te maken.

Deze fundamentele stappen lichten we toe aan de hand van een, uit drie delen bestaand, ontwikkelvoorbeeld met 'Rob' als gebruiker. Deze softwareversies zijn verdeeld over de subdirectories Core, GUI en Drivers. GUI moet op een gegeven moment de



bedieningsinterface, Core de programmalogica en Drivers de aansturing van de benodigde apparaten gaan bevatten. Rob heeft de repository al aangemaakt en die bevat de directorystructuur en eerste bestanden van het project. De voorbeeldcommando's gebruiken de Unix-syntax voor bestandsnamen – dus / in plaats van \. De Windows-versie van CVS 'snap' bovendien ook de backlash in de padaanduiding.

Stel dat Rob aan het projectonderdeel Drivers wilt werken. Voordat hij deze directory uit de repository haalt, moet hij – buiten de repository – een eigen werkdirectory aanmaken, met als naam Project. Met behulp van het commando `cv$ checkout` kopieert hij daar dan de directory Drivers in. CVS kopieert hierbij de hele directory.

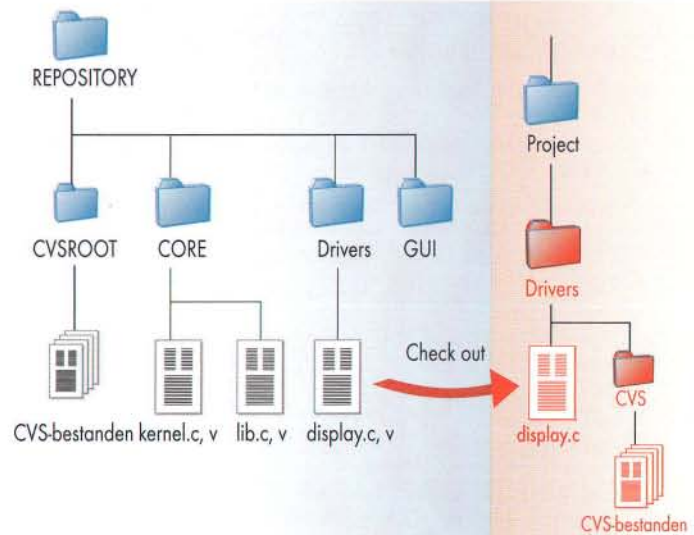
```
# mkdir Projekt
# cd Projekt
# cvs -d :local:/REPOSITORY checkout Drivers
```

Het door -d opgegeven pad verwijst naar de repository. :local: geeft aan dat de repository zich op de lokale computer bevindt. In de aangemaakte directory Drivers slaat CVS bij de Check out in de subdirectory CVS extra informatie op voor het beheren van het project, bijvoorbeeld de locatie van de repository. Bij alle andere activiteiten in de directory Drivers weet CVS dan al, waarop de commando's betrekking hebben. Als je echter een directory omhoog gaat, vergeet CVS de extra informatie weer, zodat je weer gebruik moet maken van de optie -d. Je kunt echter ook de omgevingsvariabele CVSHOME naar de repository laten wijzen.

## En nu opslaan

In z'n werkdirectory gaat Rob nu lekker aan de slag en programmeert er flink op los.

Een check out kopieert de broncode naar een werkdirectory. De programmeur werkt vervolgens met deze broncode.



Hier kun je immers doen en laten wat je wilt, zonder dat dit van invloed is op de bestanden in de repository. Op een gegeven moment komt echter het tijdstip dat z'n creatieve inspanningen hun vruchten beginnen af te werpen en hij bedenkt dat het tijd is om z'n werk in de repository op te slaan. Bijvoorbeeld op het moment dat alle geplande functies tenminste als dummy aanwezig zijn en de compiler zonder foutmeldingen compileert. Maar, over het algemeen bepalen de inhoudelijke criteria meestal dit moment – je hebt er dus niets aan om de bestanden op een vrije avond snel even naar de repository te kopiëren, als ze nog niet eens gecompileerd kunnen worden.

Het CVS-commando `commit` geeft de bestandsveranderingen aan CVS door. Hoewel Rob binnen de directory `Drivers` alleen het bestand `display.c` veranderd heeft, besluit hij de hele directory in de repository

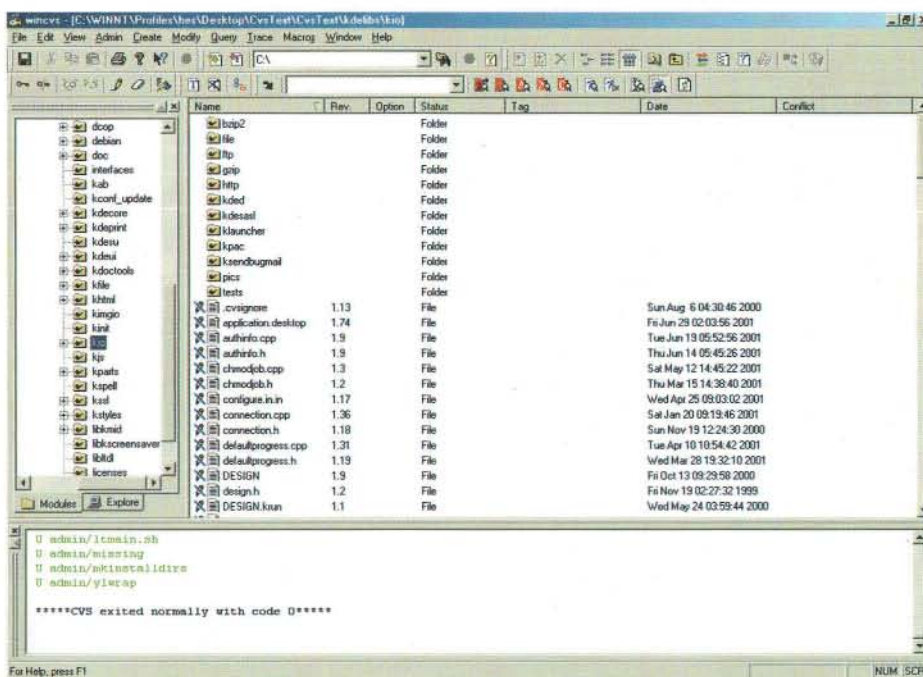
over te nemen. Vanuit z'n werkdirectory roept hij CVS op:

```
# cvs commit -m "Functies als dummy aanwezig" Drivers
cvs commit: Examining Drivers
RCS file: /REPOSITORY//Drivers/display.c,v
done
Checking in Drivers/display.c;
/REPOSITORY//Drivers/display.c,v <- display.c
initial revision: 1.1
done
```

Hiermee is het bestand `display.c` officieel een onderdeel van de repository geworden. CVS gaf het al het revisienummer 1.1; elk bestand heeft z'n eigen geschiedenis en iedere versie krijgt een ander nummer. Dat nummer staat los van de versie van een programma, zoals bijvoorbeeld Word 6.0.

De optie -m beschrijft de veranderingen die commit moet overnemen. CVS verwacht van elke programmeur dat hij iets over z'n werk vertelt: wat heeft hij veranderd? Zijn er fouten verholpen? Is er een nieuwe functie toegevoegd? Het is in ieders belang om in ieder geval wat zinnigs in te voeren, aangezien die opmerking je later kan helpen de afzonderlijke versies uit elkaar te houden. Als je commit niet van commentaar voorziet, start CVS automatisch de tekst-editor, die met behulp van de de omgevingsvariabele EDITOR (of CVSEDITOR) is vastgelegd. Hierin vindt de programmeur vervolgens een hulptekst, die hem verzoekt de commit achteraf alsnog te beschrijven. Als hij dat opnieuw nalaat en de editor zonder het invoeren van een tekst afsluit vraagt CVS nogmaals of hij werkelijk niets te melden heeft. Het systeem wil er op die manier voor zorgen dat de afzonderlijke versies later door de programmeur en z'n collega's uit elkaar gehouden kunnen worden. CVS nummert de afzonderlijke versies weliswaar door, maar wie kan er nou aan de hand van

Met grafische interfaces zoals WinCVS wordt het werken met CVS een stuk eenvoudiger.





cijfers afleiden wat er gebeurd is?

Rob gaf bij de commit de hele directory op – maar waarom heeft CVS maar één bestand ingecheckt? Het is erachter gekomen dat alleen `display.c` veranderd is en heeft daarom alleen dit bestand in de repository overgenomen.

In plaats van commit voor de hele directory uit te voeren had Rob net zo goed alleen het door hem veranderde bestand `display.c` kunnen inchecken:

```
# cvs commit display.c
```

De bestandsnamen die aan CVS worden overgedragen hebben altijd betrekking op de actuele directory van de shell. Als Rob dit commando met succes had willen uitvoeren, had hij eerst naar de directory Drivers moeten wisselen.

Als er maar één bestand gewijzigd is maakt het uiteindelijk niets uit hoe je de bestanden in de repository zet. Als er echter verschillende bestanden in de directory veranderd werden, is het gemakkelijker om de hele directory in te checken. Een bestand dat bij het inchecken over het hoofd wordt

gezien vormt namelijk een risico dat vaak onderschat wordt. Teveel inchecken kan in principe geen kwaad, omdat het CVS bestanden die niet zijn gewijzigd negeert.

Rob kan na de commit dus gewoon met z'n bestanden verder werken. Andere versiesystemen dan CVS blokkeren de werkbestanden bij de check in. Voordat je dan verder kunt werken moet je voor de werkbestanden eerst een check out uitvoeren om de bestanden weer op te halen. Bij CVS kun je de werkbestanden daarentegen altijd veranderen. Rob kan na de commit

## CVS inrichten

Om projecten met CVS te beheren heb je een repository nodig. Daar slaat het systeem z'n beheerinformatie en bronteksten op.

Als je CVS voor de eerste keer gebruikt, zul je om te beginnen moeten beslissen of je alle projecten in een repository onderbrengt of elk project in een eigen repository. CVS laat je de vrije keuze. De directories uit de bovenste laag worden de modules genoemd. De administrator bepaalt bij het inrichten of een module een heel project is of slechts een deel van het project.

Als je in je eentje verschillende kleine programma's ontwikkelt, zul je die eerder in een repository beheren. Daardoor hoeft je bij het wisselen tussen de projecten niet steeds de repository op te geven. Bij ontwikkelgroepen is de situatie meestal omgekeerd. Omdat een programmeur meestal slechts aan één project werkt, zal hij de projectnaam voor in de toch al complexe directorystructuur al snel als lastig ervaren. Aparte repositories bieden bovendien het voordeel dat je afzonderlijke projecten gewoon naar een andere computer kunt verplaatsen. Het voorbeeldproject van dit artikel gebruikt een eigen repository. Het werd door

de administrator direct in de root-directory van de Linux-machine aangelegd.

```
# cd /
# mkdir REPOSITORY
```

CVS legt de noodzakelijke beheerstructuur zelf in de directory aan:

```
# cvs -d :local:/REPOSITORY init
```

In `/REPOSITORY` genereert CVS daarvoor zijn beheerdirectory `CVSROOT`. Daar noteert het onder andere welke gebruikers het toegang tot de repository biedt of tot de geschiedenis van de opgeslagen bestanden. De eigenlijke bestanden en hun versies slaat CVS niet in `CVSROOT` op, maar in eigen directories onder `/REPOSITORY`.

### Oud ...

Het voorbeeldproject moet de kernelbibliotheek van een ander project gebruiken. Deze moet dan ook in de repository worden opgenomen – niet door de bibliotheek gewoon te kopiëren, maar via de 'officiële' weg. Want alleen op die manier kan CVS veranderingen ook daadwerkelijk registreren. Het commando `import` neemt de hele directory-structuur van de actuele directory in de repository over.

```
# cd Core
# cvs -d :local:/REPOSITORY/ import -m "oude core" Core
demo start
```

```
cvs import: Importing /home/hes//Core/
N Core/kernel.c
N Core/lib.c
No conflicts created by this import
```

Behalve de bestanden komt ook de directory-informatie in het nieuwe opvangcentrum terecht. Het met `-m` opgegeven commentaar 'oude Core' documenteert dat voor deze versie de brontekst werd overgenomen. Zonder die tekst zou je later moeilijk kunnen achterhalen waar een bestand of een directory oorspronkelijk vandaan

kwam. Core staat voor de naam van het projectdeel. Deze naam gebruiken de programmeurs weer bij de check out.

De parameters `demo` en `start` doen er in dit verband niet toe. Omdat CVS echter voor veel situaties die zich tijdens het dagelijkse werken aan een project kunnen voordoen voorzorgsmaatregelen treft, mag je ze niet weglaten. CVS geeft aan welke bestanden het in de repository heeft opgenomen; de 'N' voor de padaanduiding geeft aan dat het om een nieuw bestand gaat.

Nadat de oude projectbestanden geïmporteerd werden, moet je ze in de brondirectory wissen. Hiermee voorkom je dat iemand hiermee per ongeluk aan de slag gaat.

### ... en nieuw

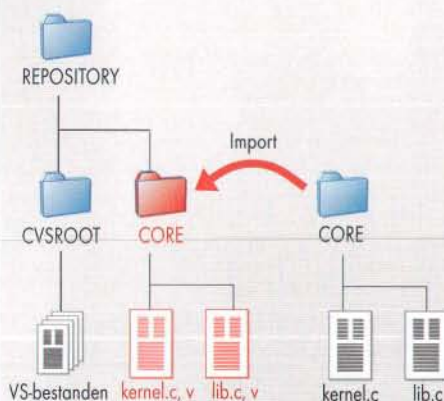
Het project gebruikt niet alleen de oude OS-core, maar krijgt ook compleet nieuwe projectdelen: het krijgt een nieuwe bedieningsinterface (GUI, Graphical User Interface) en werkt samen met andere hardware. Beide delen komen in eigen directories terecht. Hoewel er nog geen code bestaat, maakt de administrator alvast de directories GUI en Drivers aan in de repository:

```
# mkdir nieuw
# cd nieuw
# mkdir GUI
# mkdir Drivers
# cvs -d :local:/REPOSITORY/ import -m "nieuwe
projectonderdelen" . demo start
```

```
cvs import: Importing /REPOSITORY/./GUI
cvs import: Importing /REPOSITORY/./Drivers
No conflicts created by this import
```

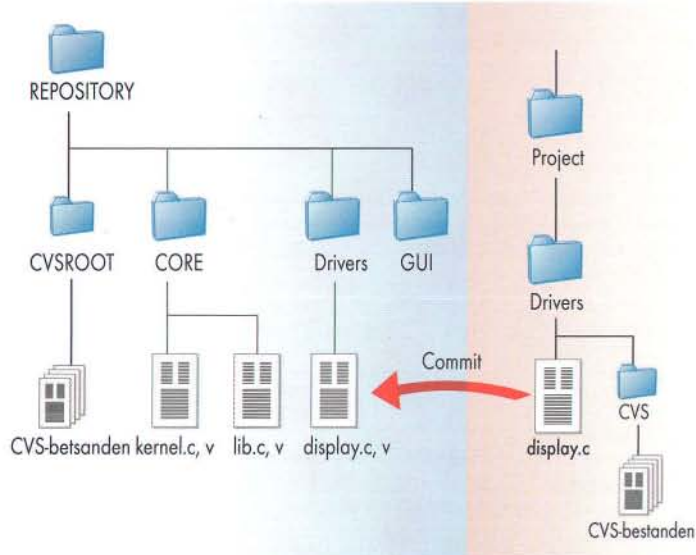
Uit de directory 'nieuw' wordt alles in de repository overgenomen. Door de punt voor de projectnaam ben je CVS te slim af: het neemt alle aanwezige subdirectories over als zelfstandige projectdelen. In dit geval dus Drivers en GUI.

Daardoor kent CVS de structuur van het nieuwe project en is de weg vrij voor de programmeurs.



Het commando `Import` zet de eerste inhoud in de repository.





**De veranderingen van een bestand worden met het commando `commit` in de repository opgeslagen. Hierbij maakt CVS een nieuwe revisie aan.**

## Wat heb ik nou veranderd?

Als Rob een optimalisatie van de grafische routines test, ontdekt hij problemen met één van de oudste grafische kaartendivers. Blijkbaar ging de optimalisatie te ver en veroorzaakt hij nu problemen. Maar waarin verschilt de actuele versie nu van de oude? Het commando `diff` geeft hierop het antwoord door het bestand in de werkdirectory met de actuele versie in de repository te vergelijken (zie het bovenste commando in de listing).

Het bovenste deel van de uitvoer van het commando is afkomstig uit de repository. De `<`-tekens laten zien dat deze regels ontbreken in het bestand in de werkdirectory. Dit bestand bevat in plaats daarvan het onderste deel van de uitvoer, die weer ontbreekt in het bestand in de repository. Kortom: de onderste tekst heeft de bovenste vervangen.

dus ongestoord aan `display.c` verder werken.

Een dag later heeft Rob de eerste functies al geïmplementeerd en wil die door nog een `commit` in de repository veilig stellen:

```
Checking in Drivers/display.c;
/REPOSITORY/Drivers/display.c,v < display.c
new revision: 1.2; previous revision: 1.1
done
```

CVS nummert het versienummer door en de repository kent nu allebei de revisies. Het slaat echter niet elke toestand volledig op. Alleen de laatste revisie wordt volledig opgeslagen, versie 1.1 bestaat alleen uit de veranderingen ten opzichte van de latere versie – dat kost je dus maar weinig extra schijfruimte.

Rob besluit om een aantal functies elders

onder te brengen, namelijk in het nieuwe bestand `lowlevel.c`. Bij de `commit` negeert CVS dit bestand echter zonder commentaar. Het systeem verwerkt namelijk alleen bestanden die bij het systeem zijn aangemeld. Voor `display.c` werd dat bij het aanleggen van de repository afgehandeld (zie kader) – voor `lowlevel.c` moet Rob dat echter zelf doen:

```
# cvs add lowlevel.c
cvs add: scheduling file 'lowlevel.c' for addition
cvs add: use 'cvs commit' to add this file permanently
```

Nu weet CVS dat het bestand `lowlevel.c` bestaat en voert dit in de log-bestanden in. In het begin echter alleen in de werkdirectory; pas bij de volgende `commit` komt het bestand ook in de repository terecht.

Als je met de parameter `-r` een bepaalde versie opgeeft, vergelijkt CVS de werkkopie met die versie. Als je `-r` twee keer meegeeft vergelijkt hij die twee versies. Zo wil Rob weten wat er tussen 1.1 en 1.2 gebeurd is (zie het onderste commando van de listing).

De `<`-tekens ontbreken, omdat de tekst alleen gegroeid is: voor versie 1.2 had Rob alleen nieuwe regels geschreven, maar niets uit de brontekst verwijderd.

Het direct weergeven van veranderingen is bij weinig en kleine veranderingen nog net te doen. Maar bij heel veel veranderingen tussen de twee bestanden wordt de lijst al gauw te lang. Als je de lijst naar een bestand wegschrijft (door achter het commando `> bestand.txt` in te typen), dan kun je de veranderingen later in alle rust bekijken (bijvoorbeeld met `less bestand.txt`).

## Grafische bedieningsinterfaces

Als je CVS wilt gebruiken hoeft je niet vertrouwd te zijn met de commandoregel. Er bestaan verschillende grafische interfaces die de bediening vereenvoudigen. Deze gebruiken het CVS dat op de computer is geïnstalleerd of maken als client gebruik van een CVS-server.

MacCVS biedt Apple-computers toegang tot CVS-servers. Op het moment wordt MacCVS naar Mac OS X geporteerd, maar de huidige bèta loopt nog niet echt stabiel. Deze leert op het moment om met een lokale repository om te gaan, wat door de Unix-onderbouw van Mac OS X mogelijk is geworden. Apple levert CVS weliswaar al met de Developer Tools voor Mac OS X mee, maar deze versie is al verouderd en gaat niet goed om met de tekenset van Mac OS. Op de homepage van CvsGui [8] kun je daarom niet alleen MacCVS vinden, maar ook een actuele versie van CVS.

De site van CvsGui biedt buiten MacCVS ook nog onderdak aan WinCVS voor Win-

dows en gCVS voor Linux. Alle drie de programma's gebruiken een vergelijkbare opbouw: centraal staat een browser, die de bestanden in de werkdirectory en statusinformatie, bijvoorbeeld de CVS-versie of Sticky Tags, weergeeft. Het programma wordt via een symboolbalk aangestuurd – een update of `commit` wordt met behulp van een enkele muisklik afgehandeld. De uitgaven van CVS worden hierbij door een eigen log-venster registreert.

Uit de hoek van CvsGui komen nog andere projecten: zo integreert CvsIn [9] zich als plugin in Microsoft's Visual Studio 5 of 6, zodat gebruik gemaakt kan worden van de repository. Jalindi-Igloo [10] gaat nog een stapje verder en meldt zich officieel aan bij Windows voor het beheer van broncode. TortoiseCVS [11] integreert zichzelf in Windows Explorer.

Behalve deze projecten bestaan er nog andere grafische clients voor CVS. Voor

de integratie van CVS in de ontwikkelomgevingen van Metroworks zorgen abCVS [12] onder Windows en de shareware CWCVS [13] op Apple-computers.

TkCVS, dat op TCL/TK is gebaseerd [14], is wijdverspreid. Vanwege de eenvoudige besturings-elementen maakt de interface echter een wat oudbakken indruk. LinCVS [15] is daarentegen piepjong. Het programma voor Linux gebruikt de Qt-bibliotheek. Tot dusver beheerst het echter slechts de fundamentele functies. Een ander frontend voor Linux dat is geschreven met Qt is Cervisia [16], dat meerdere CVS-repositories kan beheer en operaties grafisch weergeven.

Er ontstaan steeds meer grafische clients voor CVS. Maar er is nog steeds één ding dat ze de programmeurs niet uit handen kunnen nemen: ze moeten zich nog steeds vertrouwd maken met de fundamentele werkwijze van CVS.



Als je een oude versie van een bestand wilt bekijken, kun je hem ook gericht uit de repository tevoorschijn toveren. Dit kun je doen door bij de check out met de optie `-r` de gewenste versie op te geven. Om ervoor te zorgen dat CVS hierbij niet het bestand in de werkdirectory overschrijft, moet je het commando in een nieuwe directory uitvoeren.

```
# mkdir temp
# cd temp
# cvs -d :local:/REPOSITORY/ checkout -r 1.1 Drivers/display.c
U Drivers/display.c
```

## Etiket

Het kan gebeuren dat een softwareproject aan de gestelde eisen voldoet en wordt beëindigd. Meestal willen klanten echter al voor die tijd een blik op de ontwikkeling werpen. Omdat CVS voor elk bestand een eigen versienummer bijhoudt, houden die meestal geen verband met elkaar. Zo ontstond versie 1.1 van `lowlevel.c` pas toen Rob al aan versie 1.3 van `display.c` werkte. Toch horen die twee versies bij elkaar.

Bovendien zijn de meeste actuele versies van bestanden vaak niet erg stabiel, bijvoorbeeld doordat een programmeur pas net een nieuwe functie heeft toegevoegd als *proof of concept*. Een klant ziet echter liever een programma dat minder kan maar niet crasht. Daarom moet je uit de goed gevulde repository bestanden bij elkaar zoeken met de meest uiteenlopende versienummers. Het zou nogal omslachtig zijn om een lijst te schrijven,

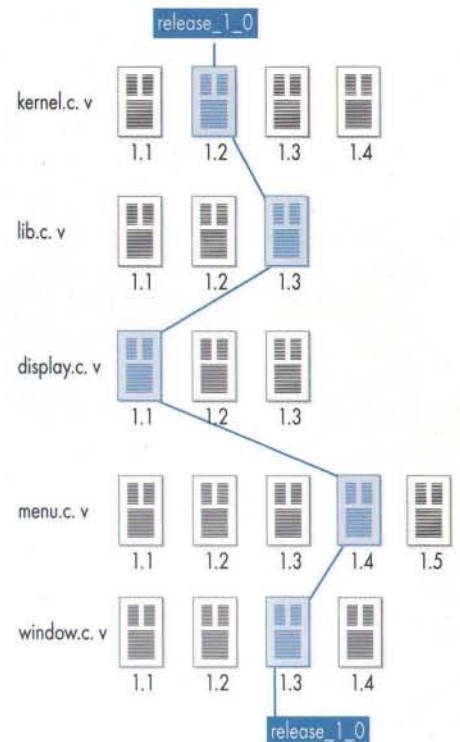
waarop alle gebruikte bestanden en hun CVS-revisienummers staan – en dat eigenlijk alleen om later te kunnen nagaan wat je de klant nou eigenlijk precies verkocht hebt.

Met CVS is dit een stuk eenvoudiger te realiseren: met dit systeem kun je namelijk verschillende versies in een release samenvatten. Naast hun individuele versienummer voorziet het alle bronbestanden van dezelfde projectrevisie van een etiket, de zogenaamde *tag*.

```
# cvs tag release_1_0
cvs tag: Tagging Core
T Core/kernel.c
T Core/lib.c
cvs tag: Tagging Drivers
T Drivers/display.c
T Drivers/lowlevel.c
cvs tag: Tagging GUI
T GUI/menu.c
T GUI/window.c
```

De versienummers van de bestanden die door CVS al werden gekenmerkt, komen hierbij dan overeen met de versies die in de werkdirectory aanwezig zijn. Als daar versie 1.2 van een bestand ligt, dan krijgt die versie de release-tag, zelfs als in de repository al een nieuwere versie aanwezig is. Veranderingen van de lokale bestanden worden door CVS echter genegeerd. Als je die ook in de release wilt opnemen, zul je daarvoor eerst een commit moeten uitvoeren.

Als alternatief kun je ook het commando `rtag` gebruiken: dit werkt direct in de repository en heeft geen werkdirectory nodig, maar je moet wel de te markeren modules



**Een tag verbindt verschillende bestandsversies tot een release. Hierdoor ontstaat een andere visie op de repository.**

opgeven. `rtag` kenmerkt de actuele stand in de repository:

```
# cvs -d :local:/REPOSITORY rtag internal_1_1 Core Drivers GUI
cvs rtag: Tagging Core
cvs rtag: Tagging Drivers
cvs rtag: Tagging GUI
```

Door de tags is het erg gemakkelijk om op een later tijdstip een bepaalde release van het project terug te halen. Een check out met opgave van de gewenste tag tovert precies die stand tevoorschijn die destijds van een etiket werd voorzien.

```
# cvs checkout -r release_1_0 Core Drivers GUI
cvs checkout: Updating Core
U Core/kernel.c
U Core/lib.c
cvs checkout: Updating Drivers
U Drivers/display.c
U Drivers/lowlevel.c
cvs checkout: Updating GUI
U GUI/menu.c
U GUI/window.c
```

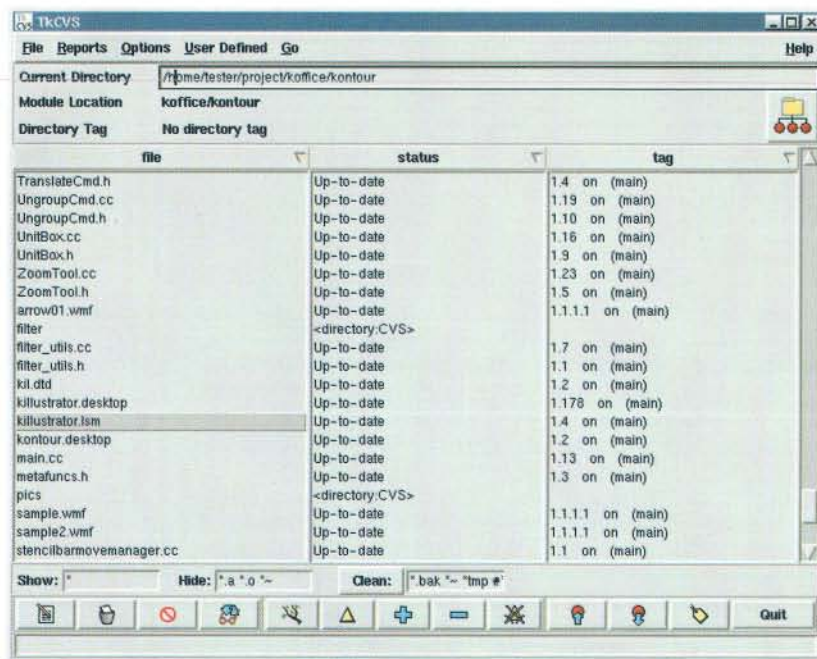
**Het commando `diff` laat zien waar het bestand sinds de laatste commit of update is veranderd. Met `diff` kun je echter ook twee specifieke revisies vergelijken.**

Een eigen projectmedewerker, de integrator, legt in grotere projecten de afzonderlijke releases aan. Hij controleert vooral of de bestanden werkelijk samenwerken en of de release de deur uit mag. Pas daarna zet hij de tag op zijn bestanden en legt het uitvoerbare bestand voor de klant aan.

```
# cvs diff display.c
Index: display.c
=====
RCS file: /REPOSITORY/Drivers/display.c,v
retrieving revision 1.2
diff -r1.2 display.c
14,17c14,15
< Mask_ul = 0xff > StartBit_uc;
< Mask_ul &= ( 0xff < RevEndBit_uc );
<
< Value_ul = ( Value_ul < RevEndBit_uc ) & Mask_ul;
---
> Value_ul = ( Value_ul < RevEndBit_uc ) & ( 0xff >> StartBit_uc );
> Value_ul = ( Value_ul < RevEndBit_uc ) & ( 0xff << RevEndBit_uc );

# cvs diff -r 1.1 -r 1.2 display.c
Index: display.c
=====
RCS file: /REPOSITORY/Drivers/display.c,v
retrieving revision 1.1
retrieving revision 1.2
diff -r1.1 -r1.2
13a14,17
> Mask_ul = 0xff > StartBit_uc;
> Mask_ul &= ( 0xff < RevEndBit_uc );
>
> Value_ul = ( Value_ul < RevEndBit_uc ) & Mask_ul;
```





Het programma TkCVS wordt vooral door Linux-programmeurs gebruikt. Omdat het in de scripttaal TCL/TK geschreven is, loopt het ook onder Windows.

## Bomen en blaadjes

Tot dusver verliep het modelproject rechttoe, rechtaan. Elke verandering van een brontekst had een nieuw versienummer tot gevolg. Heel wat projecten splitsen zich op een gegeven moment in twee of meer wegen op. Bijvoorbeeld als voor een tweede klant een speciale versie van de software parallel aan het hoofdproject ontstaat. Of als er een bugfix binnenkomt – ver voor het vrijgeven van de volgende release, maar waarvan de nieuwe features nog veel te instabiel zijn om vrijgegeven te worden.

Zo vergaat het ook Rob: een van zijn klanten meldt een ernstige fout, net als hij midden in de ontwikkeling van versie 2 zit. De klant kan echter niet wachten totdat hij daarmee klaar is – Rob moet de fout direct verhelpen.

Om ervoor te zorgen dat de codebase die intussen is ontstaan behouden blijft, legt Rob met CVS een vertakking (*branch*) aan: terwijl de hoofdtak van de ontwikkeling geen schade oploopt en gewoon blijft bestaan, heft hij de fout in een zijtak op – hij begint dus nog een keer bij de afgeleverde versie. Als hij de fout heeft opgeheven kan hij zich weer richten op de hoofdtak en daar de bugfix op een later tijdstip in verwerken.

Omdat in z'n werkdirectory de bouwplaats van de komende versie is gevestigd, legt hij de branch met rtag precies op die plek aan, die hij destijds voor de klant als release\_1\_0 gemarkeerd had:

```
# cvs rtag -b -r release_1_0 release_1_0_branch Core Drivers GUI
cvs rtag: Tagging Core
cvs rtag: Tagging Drivers
cvs rtag: Tagging GUI
```

Hiermee krijgt de als release\_1\_0 gekenmerkte revisie nog een extra aanduiding in

de vorm van release\_1\_0\_branch, die het uitgangspunt van de zijtak vormt. Aansluitend legt Rob een nieuwe werkdirectory aan en haalt de bestanden op van de nieuwe zijtak:

```
# cvs checkout -r release_1_0_branch Core Drivers GUI
cvs checkout: Updating Core
M Core/kernel.c
M Core/lib.c
cvs checkout: Updating Drivers
M Drivers/display.c
M Drivers/lowlevel.c
cvs checkout: Updating GUI
M GUI/menu.c
M GUI/window.c
```

Omdat de branch op dezelfde plek als release\_1\_0 werd aangelegd, haalt het bovenstaande commando alle bestanden van de stand van toen tevoorschijn. Die horen nu echter bij de branch en krijgen bij het inchecken verschillende CVS-versienummers.

CVS legt in de werkdirectory bij de checkout voor elk bestand vast welke versie het uit de repository gekopieerd heeft. Het systeem onthoudt ook de tag release\_1\_0\_branch: bij de volgende commits hoeft deze zogenaamde *Sticky Tag* niet opgegeven te worden. Daardoor wordt gegarandeerd dat niet per ongeluk de verkeerde tak in de repository veranderd wordt. Terwijl Rob de bug verhelpt, functioneert het toekennen van de

**Het commando status laat zien of een brontekst een commit of update nodig heeft. Bovendien herken je aan de sticky tag, bij welke ontwikkelingstak het bestand hoort.**

versies in de zijtak zonder problemen – zonder dat de hoofdtak er wat van merkt.

Nadat Rob de fout heeft opgespoord en verwijderd, zet hij zijn veranderingen aan lowlevel.c door een commit in de repository.

```
# cvs commit -m "Bugfix"
```

```
cvs commit: Examining .
Checking in lowlevel.c;
/REPOSITORY/Drivers/lowlevel.c,v <- lowlevel.c
new revision: 1.2.2.1; previous revision: 1.2
done
```

Daarna controleert hij de toestand van het bestand met het commando status. De optie -v zorgt ervoor dat CVS alle tags voor dit bestand weergeeft – dus ook die uit het verleden (zie listing).

Het commando status vertelt op deze uitvoerige wijze het verhaal van het bestand: Lowlevel.c komt overeen met de versie in de repository; er is dus ook geen commit nodig. De Sticky Tag laat zien dat het bestand tot de branch behoort en niet tot de hoofdtak. De lijst van de Existing Tags loopt terug tot het verleden – de branch vertakte bij revisie 1.2 van het bestand.

Omdat Rob de fout verwijderd heeft ontfert hij zich weer over de hoofdtak. Hiervoor werkt hij gewoon in de oude werkdirectory verder. Omdat CVS daar interne beheer informatie heeft opgeslagen, komen de gegevens bij commit automatisch in de hoofdtak terecht. Zolang je aparte directories gebruikt, bewaart CVS de versies altijd in de juiste tak.

## Van twee naar een

Op een gegeven moment is versie twee compleet. Wat echter nog ontbreekt is de bugfix uit de branch. Hier komt het grote voordeel van CVS om de hoek kijken: een update kan verschillende versies van hetzelfde bestand samenvoegen! Het resultaat bestaat dan uit de desbetreffende actuele delen. CVS neemt in de speciale vorm van een *Join* de veranderingen van een andere tak over.

```
# cvs update -j release_1_0_branch
```

```
cvs update: Updating Core
cvs update: Updating Drivers
RCS file: /REPOSITORY/Drivers/lowlevel.c,v
retrieving revision 1.2
retrieving revision 1.2.2.1
Merging differences between 1.2 and 1.2.2.1 into lowlevel.c
cvs update: Updating GUI
```

Omdat Rob alleen lowlevel.c heeft veran-

```
# cvs status -v lowlevel.c
$ cvs status -v lowlevel.c
=====
File: lowlevel.c      Status: Up-to-date
Working revision:     1.2.2.1 Tue Apr 17 16:11:43 2001
Repository revision:  1.2.2.1 /REPOSITORY/Drivers/lowlevel.c,v
Sticky Tag:           release_1_0_branch (branch: 1.2.2)
Sticky Date:          (none)
Sticky Options:       (none)
Existing Tags:
    release_1_0_branch (branch: 1.2.2)
    release_1_0       (revision: 1.2)
```



derd, blijven alle andere bestanden door Join onaangetaast. Nu is echter alleen de werkdirectory up to date – pas een daaropvolgende commit zet het samengestelde bestand in de repository. Voordat deze commit wordt uitgevoerd moeten uitvoerige tests uitkomst geven of de correctie die werd aangebracht in de oude zijtak wel past bij de hoofdtak en of deze bijvoorbeeld niet leidt tot crashes door onverwachte neveneffecten.

Ondanks het samenvoegen van de twee takken blijft alle informatie over de branch volledig in de repository behouden – deze omvat altijd de volledige projectgeschiedenis.

## Teamwork

Een van de sterke punten van CVS is dat meerdere programmeurs samen een project kunnen ontwikkelen zonder dat ze hierbij de bestanden van de ander afschieten. CVS staat zelfs toe dat twee medewerkers tegelijkertijd aan hetzelfde bestand werken.

Eenvoudige versiebeheerssoftware wijst een brontekst altijd aan één programmeur toe – alle anderen hebben het nakijken en krijgen geen toegang. Alleen degene die in het bezit is van de *lock* van een bestand mag het veranderen. CVS staat daarentegen verschillende medewerkers toe om hetzelfde bestand tegelijkertijd te bewerken. Het systeem voert dan achteraf de veranderingen van de andere medewerkers in het bestand in.

CVS staat in principe dus altijd alle deelnemers toe om willekeurige bestanden te veranderen. Het systeem coördineert het werk pas bij de commit, als de gegevens in de repository worden gezet. Als een programmeur als eerste een bestand in de repository

zet, functioneert het inchecken zonder problemen. Als iemand anders het bestand echter al geactualiseerd heeft, weigert CVS de commit:

```
# cvs commit display.c
cvs commit: Up-to-date check failed for `display.c'
cvs [commit aborted]: correct errors first!
```

Voordat de tweede programmeur zijn versie in de repository kan onderbrengen, moet hij z'n bestand met de repository vergelijken. Zolang de twee programmeurs verschillende delen van de brontekst hebben veranderd, kan dit door een eenvoudige update worden afgehandeld:

```
# cvs update display.c
RCS file: /REPOSITORY/EENVOUDIG/display.c,v
retrieving revision 1.4
Merging differences between 1.4 and 1.5 into display.c
M display.c
```

CVS knipt bij de update de veranderingen uit de door de andere programmeur toegevoegde bestanden door het verschil te nemen tussen zijn bestanden en de vorige versies van die bestanden in het CVS. Deze tekstdelen voegt CVS dan gericht toe aan de bestanden in je werkdirectory, zodat je eigen bestanden nu ook de wijzigingen van de andere programmeur bevatten.

Als meerdere medewerkers dezelfde plek in een bestand veranderen ontstaat er een conflict.

Ondanks onderlinge afspraken kan dit toch gebeuren. Omdat daardoor sprake is van twee varianten met dezelfde rechten, slaagt CVS er niet in om de update uit te voeren en geeft de controle weer terug aan

de programmeur. Want welke van de twee varianten het grootste bestaansrecht heeft, beslist nog altijd de mens – en niet CVS.

Als er sprake is van een conflict, dan lukt de synchronisatie met de repository niet:

```
# cvs update display.c
RCS file: /REPOSITORY/EENVOUDIG/display.c,v
retrieving revision 1.3
retrieving revision 1.5
Merging differences between 1.3 and 1.5 into display.c
rcsmerge: warning: conflicts during merge
cvs update: conflicts found in display.c
C display.c
```

De tweede bewerker heeft nu een probleem: als hij gewoon het centrale bestand door zijn versie zou vervangen, zou hij daarmee het werk van z'n collega weer uit het project gooien. Hij moet het conflict dus opsporen en de twee varianten met de hand zien samen te voegen. Om ervoor te zorgen dat hij de problematische code vindt, voert CVS beide mogelijkheden in het bestand in en kenmerkt ze:

```
<<<<<<<display.c
Mask_ul = 0xff << RevEndBit_uc;
Mask_ul &= ( 0xff > StartBit_uc );
=====
Mask_ul = ( 0xff > StartBit_uc ) & ( 0xff <<
RevEndBit_uc );
>>>>1.5
```

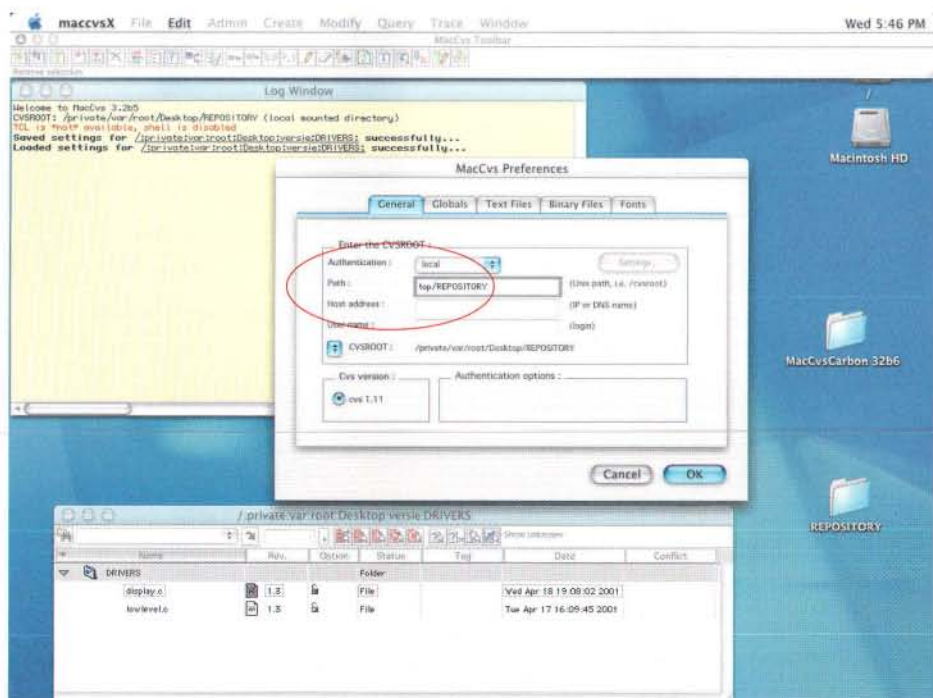
Net als bij diff geven de <- en >-tekens de verschillen tussen de versies weer: de <- tekens geven het fragment uit de werkdirectory weer, terwijl het onderste deel afkomstig is van de actuele versie in de repository.

In principe mag niemand alleen bepalen welke van de twee varianten geldig is. Daarom moet diegene die het conflict verhelpt, nu overleggen met de andere medewerkers van het project (meestal via IRC). Pas daarna mag hij een beslissing nemen. Omdat CVS zich de update herinnert, functioneert de commit nu wel – of het bestand nu correct is of niet.

Maar wat nu als er sprake is van een enorme berg <- en >-tekens en de conflicten gewoonweg niet te overzien zijn? Dan helpt misschien een blik in de eigen onveranderde broncode, zoals die voor de update in de werkdirectory stond. Die kun je heel gemakkelijk terughalen. Een blik in de werkdirectory toont:

```
# ls -l
./
.#display.c.1.3
```

**De Unix-onderbouw van Mac OS X maakt voor het eerst een lokale repository op Apple-computers mogelijk. De huidige bèta van MacCVS stelt zich daar momenteel op in, maar heeft nog wat problemen met het nieuwe besturingssysteem.**





## CVS voor codekloppers

Veel open-source-projecten maken gebruik van CVS als een van de centrale werkmiddelen. De repository bevindt zich dan op een server op internet. Het aanbieden van zo'n server is bijvoorbeeld een van de essentiële services van Sourceforge.net – het thuis van veel open-source-projecten.

De meeste projecten publiceren weliswaar regelmatig stabiele versies van hun software – maar soms heb je de allerlaatste stand nodig. Er zijn echter een paar zaken waar je op moet letten. Ten eerste moet de omgevingsvariabele CVSROOT naar de repository op internet wijzen, bijvoorbeeld:

```
pserver:anonymous@cvs.projectserver.net:/cvsroot/project
```

Het sleutelwoord *pserver* geeft aan dat de repository op een afgelegen server is gele-

gen en hoe de toegang is geregeld. Het adres van de server staat na het apenstaartje; in dit geval *cvs.projectserver.net*. Meestal kunnen buitenstaanders met de gebruikersnaam *anonymous* toegang verkrijgen. Achter de laatste dubbele punt volgt tenslotte de plaats van de repository op de server. Gebruikers van Windows-systemen moeten hier ook gebruik maken van de backslash in de padnaam, omdat het pad wordt aangegeven volgens de Unix-conventie.

Voordat je aan de slag gaat moet je je bij de server aanmelden.

### # cvs login

(Logging in to *anonymous@cvs.projectserver.net*)

CVS password:

De gebruiker *anonymous* kan meestal een

leeg wachtwoord gebruiken, maar deze details worden meestal op de homepage van het project uit de doeken gedaan. Bij het inloggen controleert de CVS-dienst of de gebruiker toegang heeft tot de repository. Bij de andere stappen stelt het dan de client de benodigde gegevens ter beschikking. Tijdens de laatste stap kopieert een check out de bestanden van het project naar de lokale computer:

### # cvs -z3 checkout Project

De naam van het project is vaak ook de naam van de directory die opgehaald moet worden. De optie *-z3* legt vast, dat CVS de gegevens gecomprimeerd overdraagt. Als de broncode op je eigen computer staat, kun je beginnen met het compileren van de software.

```
./\
CVS/
display.c
lowlevel.c
```

Bij CVS gaat niets verloren. Het bestand *./display.c.1.3* bevat de oorspronkelijke toestand zonder het commentaar. Als je *display.c* hierdoor vervangt, is de toestand voor de update hersteld en kan met een commit naar de repository worden getransporteerd – en alle veranderingen van je collega uit het project. Een diff tussen de versies zou de verschillen echter weer tevoorschijn halen.

## Afspraak

Het is echter niet de taak van CVS om dubbel werk te voorkomen. De ontwikkelaars moeten nog steeds met elkaar praten en afspraken maken. Eenzame code-cowboys – die autistisch aan het implementeren slaan – zijn niet geschikt om in een team te werken. Als ze dezelfde plaatsen als hun collega's veranderen, roept CVS ze in elk geval een halt toe.

In de praktijk heeft elke programmeur nog steeds een duidelijk takenpakket. Elke medewerker van het project haalt het werk van de anderen regelmatig met het commando *update* uit de repository. Als een taak volbracht is, zet een commit het resultaat weer in de repository. Deze cyclus van *update*, bewerken en *commit* wordt tijdens het project voortdurend herhaald.

Wanneer en hoe vaak de updates en commits doorgevoerd moeten worden bepaalt elk team zelf: is het voldoende als een programmeerdeel gecompileerd kan worden? Wanneer en door wie worden de neveneffecten van een verandering gecontroleerd? Deze projectpolitiek bepaalt wat de kwaliteit van de in de repository opgeslagen versies zal zijn. Het is verstandig als aan twee

minimale eisen wordt voldaan: alle varianten in de repository moeten compileerbaar zijn en alle versies, die met behulp van een tag tot een release zijn samengevat, moeten bij elkaar passen.

Omdat CVS alleen bij tekstbestanden verschillen kan achterhalen, kopieert het binaire bestanden elke keer volledig naar de repository. Tekstverwerkingssoftware, bijvoorbeeld Microsoft Word, slaat teksten meestal in een binair formaat op. CVS kan bij deze bestanden net zo min de verschillen vastleggen als bij beelden of foto's. Dit manco komt met name bij het documenteren van een project tot uiting – als zulke bestanden in de repository belanden, slaat CVS altijd voor elke nieuwe versie het complete document op.

Ondanks de problemen, die met binaire bestanden zijn verbonden, is het versioneren van binaire bestanden in de praktijk onvermijdelijk – als je tenminste de projectdocumentatie bij de geTAGte programma-releases consistent wilt houden. De kosten van een paar gigabyte te houden schijfruimte staan immers in geen verhouding tot de hoeveelheid extra werk, die inconsistent data-/versiebeheer veroorzaakt. Een veel groter probleem is dat je geen zinnige verschillen tussen versies kunt weergeven (met *diff*) en die dus ook niet kunt samenvoegen (*merge*), omdat de interne structuur van de data niet bekend is. Het is mogelijk dat dit probleem met de komst van XML als bestands-formaat wegvalt. Dan moeten programmeermakers dit DIFFbare bestand natuurlijk wel gaan gebruiken voor het opslaan van de gegevens.

CVS is heel krachtig en veelzijdig. Een aantal van zijn functies kwamen hier niet ter sprake – anders had je nu een dik boek in de hand. Een van de oudste hulpbronnen voor

CVS is de Cederqvist CVS Manual [3], die CVS vanaf de basis beschrijft. Het gratis CVS-Book [4] belicht het gebruik van CVS voor het ontwikkelen van open-source-software. Hoe je je homepage met CVS beheert, beschrijft CVS for Websites [5]. Op de officiële CVS-homepage [1] vind je nog vele andere suggesties voor het gebruik van CVS.

## Literatuur

- [1] Homepage van CVS: [www.cvshome.org](http://www.cvshome.org)
- [2] CVS als dienst voor Windows NT Server: [www.cvsnt.org](http://www.cvsnt.org)
- [3] De Cederqvist CVS Manual: [www.durak.org/cvswebsites/doc](http://www.durak.org/cvswebsites/doc)
- [4] Het CVS Book: <http://cvsbook.red-bean.com/>
- [5] CVS for Websites: [www.durak.org/cvs-websites](http://www.durak.org/cvs-websites)
- [6] GNU homepage bij CVS: [www.gnu.org/software/cvs/cvs.html](http://www.gnu.org/software/cvs/cvs.html)
- [8] CvsGui Project, grafische interfaces voor Mac OS, Windows en Linux: [www.cvsGui.org](http://www.cvsGui.org)
- [9] CvsIn, plugin voor Microsofts Visual Studio 5 of 6: [www.geocities.com/kaczorj/CvsIn](http://www.geocities.com/kaczorj/CvsIn)
- [10] Jalindi-Igloo, CVS als broncodebeheer onder Windows: [www.jalindi.com/igloo/](http://www.jalindi.com/igloo/)
- [11] TortoiseCVS, uitbreiding van de Windows-Explorer: [www.cvsGui.org/TortoiseCVS](http://www.cvsGui.org/TortoiseCVS)
- [12] abCVS, plugin voor Metroworks Code Warrior onder Windows: [www.iaanus.com/abCVS](http://www.iaanus.com/abCVS)
- [13] CWCVS, plugin voor Metroworks Code Warrior op Apple-computers: [www.electricfish.com/products/CWCVS](http://www.electricfish.com/products/CWCVS)
- [14] TkCVS, oudere grafische bedieningsinterface: <http://tkcvs.sourceforge.net>
- [15] LinCVS, CVS interface voor Linux: [www.lincvs.org](http://www.lincvs.org)
- [16] Cervisa, KDE-client: [cervisia.sourceforge.net](http://cervisia.sourceforge.net)

ct



# Hotline

## DOS-programma's onder ME

**?** Ik heb een DOS-toepassing die een grote hoeveelheid bestanden parallel opent. Met Windows ME kan ik dit programma niet meer opstarten ('too many files open'). In NT kan ik dit probleem vermijden door 'files=99' in de Config.nt in te voegen. Hoe werkt dit onder Windows ME?

**!** Standaard kan Windows ME maximaal 30 bestanden tegelijkertijd in een DOS-box openen. Het besturingssysteem leest dit niet meer uit het bestand config.sys, maar vindt het in C:\Windows\system.ini. Om de hoeveelheid filehandles tot 99 te verhogen, voeg je in de sectie [386 Enh] de regel

PerVMFiles=69

toe. Hiermee krijg je 69 additionele handles. Via de PerVM-setting kun je deze waarde tot maximaal 225 verhogen, zodat de DOS-omgeving dan in totaal 255 handles ter beschikking heeft.

## SuSE verstopt Windows-partities

**?** Sinds ik SuSE Linux 7.1 heb geïnstalleerd kan ik onder Windows 98 niet meer de tweede primaire partitie benaderen. Ook het verwijderen van Lilo wilde niet helpen. Hoe kan ik mijn gegevens terugvinden?

**!** Dit is aan een – in SuSE 7.1 foutief geconfigureerde – functie in Lilo 21.6 te wijten. De foutieve instelling zorgt ervoor dat de (primaire) Windows-partities die niet geboot worden, verstopt worden. Om het probleem te verhelpen, moet je in het bestand /etc/lilo.conf nog vóór de eerste 'image = /boot/vmlinuz' de volgende parameter invoegen:

change-rules  
reset

daarna roep je als 'root' nog eens 'lilo' op om de actuele instellingen te activeren. Om een eerder verstopte FAT-partitie onder Windows 9x weer zichtbaar te maken, moet je dan onder Linux nog het partitie-type

wijzigen. Hiervoor roep je de diskmanager op met

fdisk /dev/<bootschijf>

waarbij je de betreffende aanduiding voor de harde schijf invoegt en zet met de optie 't' het correcte partitietype ('1' levert een gedetailleerde opsomming van alle bekende partitietypes). Zo moet je bijvoorbeeld de aanduiding voor de partitie in jouw geval van '1b' naar 'b' (Win95 OSR21, 32 bit FAT) oftewel van '1c' naar 'c' (Win95 OSR2, 32 bit FAT, LBA) terug zetten.

## Defrag werkt niet even snel

**?** Ik heb twee computers met nagenoeg identieke hardware-uitrusting. Ook de harde schijven zijn hetzelfde. Maar als ik de defragmentatie onder Windows 98 start, moet ik duidelijke verschillen in de benodigde tijd constateren. Waar komt dit vandaan?

**!** Vermoedelijk zijn de twee versies van het defragmentatieprogramma niet gelijk geconfigureerd. Kijk eens of in de instellingen 'Programmabestanden opnieuw rangschikken...' aangevinkt is. (Deze instellingen zie je alleen als je defrag via 'Start / Programma's / Bureau-accessoires / Systeemwerkset' opstart – als je in Explorer een drive symbool rechts klikt en 'Eigenschappen / Extra / Nu defragmenteren' kiest, biedt defrag geen configuratieopties aan, maar start het meteen). Als deze optie ingeschakeld is, schuift defrag veel gebruikte programma's naar het begin van de harde schijf, waarbij misschien de ruimte vrij gemaakt moet worden. Dit duurt natuurlijk duidelijk langer dan de gegevens alleen maar bloksgewijs samenvatten.

Ook al kost het op volgorde zetten van de programma's duidelijk meer tijd dan simpel defragmenteren, toch is het beslist de moeite waard. Vooral de applicaties die vaak gebruikt worden, starten hierna om meerdere redenen sneller. Je hoeft niet te wachten tot het defragmenteren beëindigd is – je kunt het programma rustig een nachtje laten draaien.

Het is trouwens niet aan te raden om het op volgorde brengen van de programma's slechts af en toe te activeren en de harde schijf tussendoor op de snellere wijze te defragmenteren. De optimalisatie kan voor

de snellere programmastart soms programma's fragmenteren en een latere defrag zonder deze optie zou deze volgorde weer in de war brengen.

## Slideshow op cd

**?** Ik wil met een aantal foto's in JPG en GIF-formaat een slideshow samenstellen die onder Windows automatisch van een cd-rom start. Bestaat hiervoor een makkelijke en goedkope oplossing?

**!** Hiervoor is bijvoorbeeld de gratis beeldsoftware Irfan View geschikt, die je onder andere op de bijgevoegde cd kunt vinden. Hij ondersteunt naast de genoemde bestandsformaten nog veel andere formaten. Om een slideshow voor een cd-rom te produceren, moet je eerst IrfanView op je pc installeren. Hiermee kun je dan een presentatie met beelden creëren die op de harde schijf te vinden zijn. Om het omzetten van de lokale slideshow in een slideshow die van een cd-rom draait zo makkelijk mogelijk te houden, is het aan te bevelen om de benodigde plaatjes in één directory te verzamelen. IrfanView kan bij het aanmaken van een slideshow echter ook gehele directory-trees doorzoeken. Zo kun je grote verzamelingen plaatjes gestructureerd sorteren.

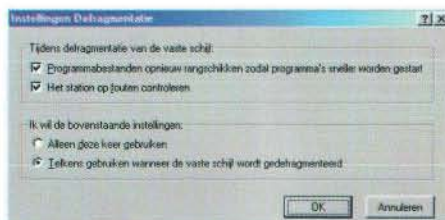
IrfanView genereert voor slideshows geen extra metabestand maar benadert via een indexlijst met de bestandsnamen direct de originelen. Deze indexlijst moet je ook lokaal opslaan.

Als je wilt dat de presentatie van een cd-rom automatisch start moet deze de volgende bestanden bevatten:

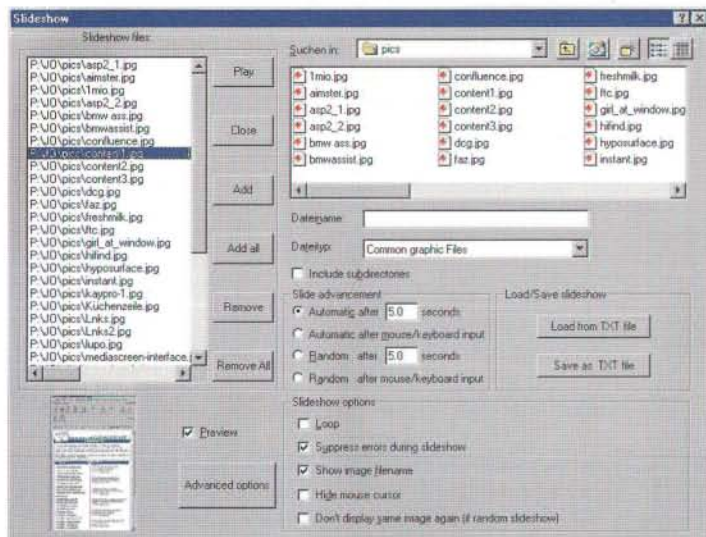
- het IrfanView programma i\_view32.exe
- de IrfanView instellingen in het bestand i\_view32.ini
- de directory met de beeldbestanden
- een veranderde versie van de indexlijst
- een bestand autorun.inf dat ervoor zorgt dat IrfanView en de slideshow gestart worden zodra de cd in de drive wordt geplaatst.

Het programmabestand kun je in een willekeurige directory op de cd plaatsen. In dezelfde directory moet ook het initialisatiebestand i\_view32.ini worden geplaatst – het is het makkelijkst om dit in de root van de cd te plaatsen.

Voor de cd-rom-slideshow moet de indexlijst van de beeldbestanden aangepast worden. Hiervoor vervang je de padgegevens van de lokale bestanden met de padgegevens zoals deze op de cd-rom bestaan. Als je wilt dat de slideshow onafhankelijk van de drive letter van de cd-drive kan draaien, moet je hierbij de absolute paden in relatieve – relatief met de pad van het IrfanView-programmabestand – omzetten. Als i\_view32.exe en het beeldbestand beide op de desktop stonden (meestal C:\Windows\Desktop) en in de rootdirectory van de cd-rom terecht moeten komen, moet je voor







**IrfanView maakt  
zonder problemen  
slideshows aan en  
ondersteunt hierbij  
alle gebruikelijke  
beeldformaten.**

## Smart Tags vermijden

**?** Hoe kan ik vermijden dat bezoekers die op mijn website met de nieuwe Internet Explorer langskomen, Smart Tags te zien krijgen?

**!** De Smart Tags zijn in de huidige versies van de Internet Explorer 6 standaard uitgeschakeld, maar de gebruiker kan deze natuurlijk inschakelen. Als je dit persé wilt vermijden, kun je in het <header>-gedeelte van de HTML-pagina's de volgende meta-tag invoegen:

```
<meta name='MSSmartTagsPreventParsing' content='true'>
```

Verdere informatie over Smart Tags vind je op internet onder <http://www.microsoft.com/windows/ie/preview/smarttags/default.asp>

## Universele Microdrive

**?** Kan ik een IBM Microdrive en op mijn PDA en op mijn digitale camera gebruiken zonder dat het ene apparaat de gegevens van het andere apparaat wist?

**!** Ja, je kunt de IBM Microdrive voor beide apparaten gebruiken, mits de PDA zijn gegevens in een gewoon DOS/Winbestandssysteem beheert. Camera's gebruiken hun eigen subdirectories op de kaart zodat de gegevens veilig zijn.

elk plaatje in de indexlijst het eerste deel van de padaanduiding ('C:\Windows\Desktop\') vervangen door '.\'. Dit kun je het gemakkelijkst door de 'Zoeken en vervangen'-functie van een editor zoals Wordpad laten doen.

Terwijl het voor de andere bestanden niet verplicht is om ze op een specifieke plek op de cd-rom te plaatsen, moet het startbestand autorun.inf in de root van de cd terecht komen. Het commando 'I\_view32.exe /slideshow=*bestandsnaam*' zorgt ervoor dat het programma bij de start meteen de slideshow met de indexlijst *bestandsnaam* opstart. Als het IrfanView programmabestand en de indexlijst met de naam show.txt in de root van de cd-rom te vinden zijn, ziet de autorun.inf er als volgt uit:

```
[autorun]
open=i_view32.exe /slideshow=show.txt
```

## Brandproblemen onder Linux

**?** Ik kan met mijn SCSI-brander onder Red Hat 7.1 en de Gnome-desktop geen audio-cd branden. Cdrecord schrijft weliswaar alle .WAV-bestanden, maar daarna ontstaat er een SCSI-fout. Hierna sluit cdrecord de cd nog af, maar het resultaat is niet te gebruiken.

**!** De Gnome-desktop start de daemon magicdev die de cd-drive bewaakt en tijdens het invoegen van een audio-cd de cd-speler opstart, of bij een gegevens-cd een bestandsmanager-venster voor de cd opent. Wij hebben ontdekt dat de gemelde fout niet optreedt als je magicdev voor het branden met het kill-commando beëindigt.

## Clustergrootte bij FAT32

**?** Welke Clustergrootte gebruikt Windows eigenlijk bij FAT32? Kan ik dit ook handmatig instellen?

**!** Standaard gebruikt Windows bij FAT32 de volgende Clustergroottes, afhankelijk van de partitiegrootte:

Partitiegrootte	Clustergrootte
512 MB t/m 8191 MB	4 KB
8192 MB t/m 16383 MB	8 KB
16384 MB t/m 32767 MB	16 KB
32768 MB en meer	32 KB

Als je wilt kun je de clustergrootte bij het formatteren ook met het commando 'format drive /z:N handmatig instellen. *n* staat hierbij voor de clustergrootte in sectoren van 512 byte. Het getal 8 genereert dus 4 KB grote clusters.

## Op papier printen i.p.v. PDF

**?** Sinds dat ik het Acrobat-pakket van Adobe geïnstalleerd heb schuift de Distiller zich altijd in de voorgrond en het wil mijn documenten in PDF-bestanden omzetten. Meestal print ik echter liever op papier, daarom zou ik het Acrobat liever af willen leren de printjobs van andere programma's af te vangen. Een desbetreffende functie heb ik echter tevergeefs gezocht.

**!** Deze optie vind je niet in Acrobat maar in het dialoogvenster 'Printer' van het control panel. Klik met de rechter muistoets op het symbool van de gewenste printer en activeer in het contextmenu de optie 'Als standaard instellen'. Hierna moet het symbool met het vinkje niet meer de Distiller maar de printer aanduiden.

**Met de rechter muisknop wordt de  
gewenste printer als standaard  
gedefinieerd.**







Ulrike Kuhlmann, Michael Janßen

# Werkster: ook je pc houdt van schoon

## Je pc en de randapparatuur schoonmaken

**Sterke rokers kennen de 'probleemgebieden' van hun pc-werkplek goed genoeg: de gele beeldbuis van de monitor is net zo vuil als het toetsenbord. Maar ook niet rokende computeraars zijn bekend met stoffige behuizingen, vieze muizen of monitoren met vetvlekken. Wij hebben een rij van tips en trucs samengesteld die helpen om de spulletjes er weer als nieuw uit te laten zien.**

'Normale' sporen van het gebruik op de pc en de randapparatuur zijn makkelijk te voorkomen: wie zijn apparaten regelmatig afstof met een niet pluizende doek heeft al de helft van het werk gedaan. Bij hardnekkige vuile plekken – koffieranden, door toner zwart gekleurde vingerafdrukken of chocoladevlekken – is vaak een lap met water en een niet agressief afwasmiddel voldoende.

Hierbij geldt natuurlijk hetzelfde als voor elke vochtige

schoonmaakbeurt: je moet het apparaat eerst van het elektriciteitsnet afkoppelen en het voordat je het weer aansluit goed laten opdrogen. De waslap moet je na het nat maken wel grondig uitwringen.

Met een fijn en goed absorberend doekje van microvezels dat in een oplossing met een afwasmiddel werd gedompeld, konden wij in onze poetstests de meeste behuizingen goed schoon krijgen. Drest & co. lossen vet op en zijn in water op te lossen: de tensides

vallen het vuil op de oppervlakte van het apparaat aan, en het water spoelt de vuillaag weg.

Alleen wanneer een afwasmiddel niet voldoende is, zijn de chemische hulpmiddelen aan te bevelen. Maar agressieve poetmiddelen zoals Cif of Glorix zijn taboe: hierin zitten bijvoorbeeld schuurmiddelen die ook de lak 'wegschuren' en corrosieve verbindingen, bovendien kunnen oplosmiddelen de organische verbindingen in de behuizing van de pc of printer aantasten.

Aceton – een stof die vet heel goed oplost – maakt weliswaar supergoed schoon maar het valt tegelijkertijd oppervlakken van kunststof aan en lost hierbij kleurmiddelen en weekmakers op – het resultaat zijn vlekken en een doffe behuizing.

Een aantal alcoholen die en in

water en in vet kunnen worden opgelost zijn in theorie als poetsmiddel goed geschikt. In de handboeken raden de producenten echter het gebruik van methyl-, ethyl- en isopropylalcohol voor reinigingsdoeleinden af. De voor de hand liggende reden is dat methanol, ethanol en isopropanol slecht zijn voor de gezondheid. Zij 'drogen' op door in gasvormige toestand over te gaan en geven hierbij giftige dampen af. Isopropanol is hiervan nog het minst giftige middel, je kunt het bij de drogist kopen. Het gebruik van ethylalcohol ligt meer voor de hand, omdat deze in gedenatureerde vorm als brandspiritus in vele huishoudens te vinden is. Gezien de giftige dampen zijn isopropanol en ethanol oftewel brandspiritus echter uitermate ongeschikt voor regelmatige poetsbeurten van de pc in afgesloten ruimtes – eventueel dus goed ventileren.

Wij hebben bij onze poetsopgingen daarom ook zo veel mogelijk van dergelijke 'harde' middelen afgezien en in plaats daarvan de meer gebruikelijke reinigingsmiddelen gebruikt.

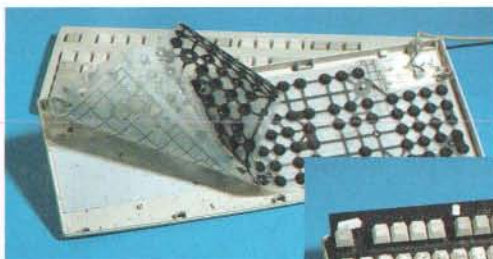
Over gebruikelijke reinigingsmiddelen gesproken: voor de grijze of beige kunststofkast bleek één middel verrassend effectief dat je eigenlijk niet met het schoonmaken van computers in verband zou brengen: scheerschuim was in staat om vooral de iets ruwere oppervlakten waar sigarettenrook in zat weer vlekkeloos schoon te maken.

## Monitorschermen

De behuizing van een monitor krijgt zoals hierboven al beschreven, met doeken die met zeepsop bevochtigd zijn, het oorspronkelijke uiterlijk terug. Het schoonmaken van het glas ligt iets gevoeliger. Het principe hier is: dat het schoonmaakmiddel nooit direct op het glas gedaan wordt maar altijd op de poetsdoek. Papieren zakdoekjes of keukendoeken maken krassen in het glas, je mag ze daarom noch voor het brillenglas noch voor de monitor gebruiken. Bovendien mogen er geen waterdruppels op de oppervlakte achterblijven – zij laten duidelijke vlekken achter.

Op de voorkant van vele buismonitoren vind je anders dan op de buizen van tv-apparaten een anti-reflexlaag en/of een antista-





Wij maakten het rechter toetsenblok van dit extreem vervuilde toetsenbord met een pc-schoonmaakmiddel moeiteloos schoon.



**Binnenin de toetsenborden zitten of printplaten die je met een kwast ontdoet of folies die je voorzichtig met een met water vochtig gemaakte doek kunt afwissen.**



tische laag. Deze lagen mogen geen schade oplopen. Een antistatisch reinigingsmiddel valt daarom af. De hierin opgeloste antistatische middelen kunnen de originele antistatische laag van de monitor aantasten. Bovendien zorgt de door het middel op de monitor aangebrachte extra antistatische laag – die eigenlijk het afvloeien van de lading op de oppervlakte mogelijk zou maken – voor een zweem op het scherm. Reinigingsmiddelen met veel ammoniak zijn ook niet aan te raden: ze poetsen weliswaar de ramen in stoffige omgevingen en bij drukke straten schoon, maar op de monitor kunnen ze door de agressieve werking de beschermende lagen verwijderen.

De oppervlakken van lcd's in monitoren en notebooks bestaan uit de polarisator en een ontspiegelingslaag die misschien gehard is. Verdere lagen worden door de producenten niet genoemd. Maar

het is duidelijk dat de lcd-oppervlakken niet tegen agressieve reinigingsmiddelen en grote druk, vooral op één punt kunnen. In onze poetstests hebben wij elke vuile lcd met een zachte doek van microvezels die met mild zeepsop vochtig was gemaakt, of bij sterke vervuiling met een mild reinigingsmiddel voor glas, schoon gekregen.

De in de supermarkt beschikbare glasreinigingsmiddelen – in spuitflacon of als vochtige wegwerpdoek – maken weliswaar de monitor schoon, maar vaak is de monitor na het opdrogen met een soort anti-aanlaglaag bedekt, wat je duidelijk ziet als je de monitor bewasemt. Als je het scherm meteen na het reinigen met een microvezeldoekje dat alleen met water is bevochtigd afneemt en meteen daarna met een droge doek afdroogt, verdwijnt deze laag. Voor de wekelijkse of dagelijkse reiniging lijkt ons deze procedure nogal omslachtig.

cedure nogal omslachtig.

Een interessante opmerking vonden wij op de verpakking van een pakket met doeken voor het reinigen van glas: de reiniger zou ideaal zijn voor 'tv- en computerapparaten met glazen monitor'. Verstoppt achter een klepje vonden wij in rode letters 'Niet geschikt voor ... plasma en lcd-monitoren van tv-apparaten, computers en laptops'. De reden is dat veel producenten van monitoren het afraden om oplosmiddelen die alcohol bevatten voor monitoren te gebruiken. In deze context zou deze opmerking als waarschuwing te beschouwen zijn omdat de doeken onder andere ethanol bevatten. Misschien geldt dit ook voor andere doeken.

Als alternatief probeerden wij het schoonmaken daarom met afzonderlijk verpakte brilpoetsdoekjes. Zij zijn geschikt voor optische glazen met ontspiegelingslagen, dus mogen zij ook een dergelijke laag op een monitor ook niet aanvalen. Het resultaat: wie soms een afdruk van 'vingerwijze' collega's wil verwijderen kan met deze poetsdoeken uit de voeten. Voor meer zijn de doekjes echter te klein. Sommigen laten bovendien een smerig laagje achter, dat je bij de volgende grondige schoonmaakbeurt met water moet verwijderen.

Echt niet geschikt zijn de 'wonderdoekjes'. Deze doeken laden zich tijdens het gebruik elektrostatisch op en trekken zo de stof aan. Maar helaas laadt zich hierbij ook de monitor op – en het is dan dus niet vreemd dat het scherm bijzonder snel weer onder het stof zit.

Vuile toetsenborden kun je stapsgewijs schoon maken. Begin door het toetsenbord eerst met een rand (toetsen schuin naar beneden) zachtjes op een tafel te kloppen. Bij deze eenvoudige mechanische behandeling valt er meestal al een hoop vuil naar buiten. Bij lichte vervuiling kun je dan de bovenkant van de toetsen met een met

zeepsop vochtig gemaakte lap schoon maken en met schoon water vochtig afnemen.

Bij sterk vervuilde objecten moet je zowel de afzonderlijke toetsen als de binnenkant van het toetsenbord grondig schoon maken. Hiervoor moet je eerst het met schroeven of klemveren gesloten toetsenbord openen. Dit bestaat uit een deksel met gaten voor de toetsen, de toetsenbordbodem en een (misschien vastgeplakte) printplaat of bij oudere toetsenborden twee folies en een rubbermat. Bodem en deksel worden ontdoet en met een doek met zeepsop afgenomen. De folies kun je voorzichtig met een lap reinigen die alleen met zuiver water vochtig is gemaakt, je moet ze daarna eerst volledig laten opdrogen. Hetzelfde geldt voor de rubbermat. Kruimels op de printplaat worden met een zacht kwastje verwijderd.

De toetsen moet je voor een grondige reiniging allemaal uit het toetsenbord halen. Dan kun je ze of bij 30 graden met een fijnwasmiddel in een dichtgeknoopt zakje (oud kussensloop of een linnen boodschappenzak) in de wasmachine wassen of – dit is dan wel monnikenwerk, maar wel effectief – afzonderlijk met een speciaal reinigingsmiddel schoon maken.

Alkalische oplossingen zoals ammoniak (of salmiak, indien verdund met water) of zure oplossingen (azijn, citroensap) zijn zoutoplossend; vet wordt hierdoor nauwelijks aangepakt. Omdat via de zwetende vingers een hoop zout op het toetsenbord terecht komt, moet het gekozen poetsmiddel naast vetoplossende ook zure of alkalische onderdelen bevatten. De productinformatie van de meest geschikte middelen die wij vonden, net als die van speciale pc-middelen, noemen daarom naast vetoplossende tensiden ook 'alkaliën'. Maar meestal voelden de toetsen na de behandeling een beetje plakkerig aan. De reden hiervoor kan liggen aan het antistatisch middel of een 'verzegelend effect' die beide een laag op het toetsenbord achter moeten laten. Daarom wreven wij alle toetsen met een lap die met schoon water vochtig was gemaakt af.

Voor de toetsenborden van notebooks geldt in het algemeen: afblijven! Hier kun je te veel kapot maken. Niets is vervelen-



**De door rook vervuilde behuizing van deze monitor kun je met een gewoon afwasmiddel schoonmaken. Voor het beeldscherm gebruik je een zachte doek waarop je een milde glasreiniger sproeit en je poetst met zuiver water na.**





**Als de kogel verwijderd is, kun je met een katoenstaafje de wieljes binnen een muis schoonmaken.**

der dan een toetsenbord dat bij elke toetsendruk ratelt of schuin op het notebok zit. Een mogelijke uitzondering: als het geheugen onder het toetsenbord zit, moet het handboek eigenlijk een uitvoerige beschrijving bevatten hoe je het toetsenbord en notebok van elkaar verwijderd zonder deze te beschadigen. Dan kun je het toetsenbord in zijn geheel voorzichtig met een fijne kwast schoonmaken. De afzonderlijke toetsen moet je ook dan niet schoon maken, want de kleine rubber nippels onder de toetsen raak je snel kwijt.

## Muizen

De buitenkant van muizen wordt met een lap schoon gemaakt die met zeepsop vochtig gemaakt werd. Bij muizen met rollende bal verwijder je de bal, vervolgens maak je hem met een vochtige lap schoon en laat je hem drogen voordat je hem er weer in doet. De binnenzijde van de muis – vooral de kleine rollen – kun je met een katoenstaafje dat in extra zuiver alcohol werd gedrenkt, schoonmaken. Bij infrarode muizen moet je ook op het kleine zendraampje letten. Optische muizen zijn makkelijker schoon te houden: je neemt de onderkant met een vochtige doek af.

Bij trackballs geldt in principe hetzelfde als voor muizen. Alleen optische trackballs moeten op dezelfde wijze schoon gemaakt worden als gewone – ook zij hebben een bal. Er zijn echter geen rolletjes, maar alleen nippels waar de bal op ligt en die kunnen ook stof verzamelen, wat tot vertraging van de bewegingen leidt. Het verwijderen van deze stof – en het schoonmaken van de bal met een schone doek – levert hier vaak een verrassend resultaat op.

## Printers

De binnenkant van printers moet je regelmatig afstoffen. Als

de printer enkele dagen niet is gebruikt, is het ook beter als je het eerste vel papier uit de la neemt.

Inkjetprinters kun je bij sterke vervuiling voorzichtig met een stofzuiger schoon maken, mits je over de stofzuigerpijp een fijne nylonkous trekt. De kous voorkomt dat losgekomen onderdelen in de diepte van de stofzuigerzak verdwijnen. Vaak is een vochtige stofdoek ook al voldoende. Het printmechanisme stof je voorzichtig af met een zachte kwast.

Als ook aan de printkop pluiscjes zitten kunnen deze zich met inkt vullen. Bij de afdrukken trekken zij dan over het papier en laten strepen achter. Dit wordt vooral door de binnen het printermenu aangeboden reiniging verholpen; hierbij wordt trouwens behoorlijk wat inkt verbruikt. Als dit niet het gewenste effect heeft, kun je de printkop – mits je deze kunt bereiken – voorzichtig met een zachte kwast of een katoenstaafje, die in hoogzuiver alcohol werden gedrenkt, deppen. Daarna moet je nog eens een reinigingscyclus in het printermenu doorlopen.

Verstopte spuitjes veroorzaken in de prints strepen of leiden tot onvoldoende kleurverzadiging in enkele kleuren. Bij inkcartridge/printkop-combo's zoals deze bij HP en Lexmark worden gebruikt helpt een simpele maar effectieve truc: gewoon even de op de onderkant te vinden spuitmondjes in heet water soppen. (Let op: alleen de onderkant, in geen geval de hele printkop). Hierbij wordt de droge inkt opgelost, door de thermiek vloeit er

nieuwe inkt achteraan. Dit kost weliswaar inkt en je moet ze daarom niet langer dan 10 à 15 secondes onderdompelen, maar het is vaak effectiever dan de evenveel inktverspillende reinigingsprocedure van de printer. Bij printers van Epson, waar de printkop vast in de printer en niet aan de inkt-tank zit, is deze 'watermethode' niet toe te passen.

In laserprinters is water taboe. Het lost in eerste instantie de toner op en na het opdrogen is de binnenkant van de printer van een fijne laag vuil voorzien. Laserprinters mag je ook volstrekt niet met gebruikelijke stofzuigers bewerken. De fijne tonerstof zou de stofzuiger beschadigen en zou zich bovendien door de hele kamer verspreiden. Hier kun je beter een fijne kwast pakken die indien nodig met een droogdoek wordt bedekt.

## Scanners

De glasplaat van scanners wordt met een milde glasreiniger schoon gemaakt – ook hier spuit je het reinigingsmiddel niet direct op het glas maar op de doek. Antistatische glasreinigers zijn niet aan te bevelen, want zij zorgen (zoals bij de monitoren beschreven) voor een lichte zweem op het glas. Alleen bij doorvoerscanners is het af te wegen of de zweem of een mogelijke statische lading erger is. Alleen als de onderkant van het glas erg vervuild is kun je ook deze schoon maken, als je het glas überhaupt uit de behuizing kunt nemen. Let op: bij het

opnieuw plaatsen van het glas moet je beslist niet de boven- en de benedenzijde omwisselen. Agressieve middelen zijn hier natuurlijk taboe, net als bij monitoren. De glasplaten zijn vrijwel altijd optisch bewerkt, de ontspiegelingslagen gaan even snel kapot als dat de oppervlakte van het glas krassen oploopt. Het mechanisme van een scanner moet je beslist met rust laten, vooral de scanslee wordt door pogingen tot reiniging snel onjuist gepositioneerd. In echt erge gevallen kun je grote stofvlokken met een zachte kwast waarover je een doek hebt getrokken uit de binnenkant van de behuizing deppen.

## Helder en duidelijk?

Schone periferieapparaten bieden niet alleen een hogere esthetische omgeving, zij werken ook beter. Het vuil kun je in de meeste gevallen met simpele middelen te lijf, agressieve schuurmiddelen, giftige alcoholen of resistente glasreinigers bleken weinig nuttig.

Natuurlijk is het nog steeds de vraag of de inzet in verhouding tot het nut staat. Informatie – of goed betaalde redacteurs – zijn op de werkplek zeker niet de beste poetsduivels, het uurloon overstijgt de via de reiniging bespaarde hardwarekosten. Interessanter zijn deze tips zeker voor de privé-gebruiker: wie tijdens het kijken naar de zaterdagavondfilm op tv zijn toetsenbord schoonmaakt verspilt geen tijd, spaart het geld voor een nieuw apparaat en kan ook verder werken met het toetsenbord waar hij aan gewend is. Bij dure randapparatuur kan het schoonmaken ook in bedrijven de moeite waard zijn, hier zou deze echter door vakkundig personeel – en niet door de programmeur – gedaan moeten worden. Gespecialiseerde reinigingsploegen vind je op internet.

Je moet de schoonmaakwoede niet overdrijven. Wie continu zijn apparaten poetst loopt het gevaar dat hij meer kapot dan schoon maakt. Zo trekken ruw gemaakte oppervlakten stof feitelijk aan, het beschadigde oppervlak van een monitor vermindert het plezier tijdens het werken en een niet meer juist ingestelde optiek van een scanner reduceert de nuttige waarde van een scanner tot nul. **ct**

**Je kunt printkoppen van inkcartridges van HP en co met de reinigingsprocedure in het printermenu of handmatig in een waterbad verzorgen.**



**De printkoppen in inkjetprinters van Epson zijn vast in de printer gemonteerd. Je kunt deze daarom alleen voorzichtig met een in alcohol gedrenkt wattenstaafje schoon maken.**




**Technical Publications** ISSN 1388-0276

**c't** magazine voor  
computer  
techniek

c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

**Uitgever** F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen  
tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fml.nl

Oplage 62.000



**Redactie** Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't,  
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fml.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fml.nl

Wien Feitz (hoofdredactie),  
Patrick Smits, Bas Hollander, Michael Janßen, Jan Mulder, Pascal Gerrits.

**Vertaling**  
Marion aan de Boom, Bas de Haan en Michael Janßen

#### Met medewerking van

Christian Persson, ing. Detlef Grell, dr. Jörn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel, Jürgen Kuri, Ulrich Hilgerfort, Harald Bögeholz, Peter Siering, Andreas Stiller, Stephan Ehrmann, Ernst Ahlers, Jo Bager, Bernd Behr, Andreas Beier, Maria Benning, Holger Bleich, Patrick Brauch, Dieter Brors, Bianca Dechtrajew, dr. Oliver Diedrich, Johannes Endres, Frank Fremerey, Tim Gerber, Gerard Himmeleim, Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzdin, Lutz Labs, Norbert Luckhardt, Angela Meyer, Carsten Meyer, Frank Möcke, Peter Robke-Doerr, Jürgen Schmidt, Peter Schmitz, dr. Hans-Peter Schüler, dr. Thomas J. Schult, Hajo Schulz, Sven Schulz, dr. Wolfgang Stigler, Andrea Trinkwalder, Chris Wiedenhoff, Christof Windeck, Jörg Wirtgen, Dušan Zivadinović, Martin Triadan, Fred Hubers.

**Illustratie:** Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

#### Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Richard Bloem en Heidi Wiesnecker  
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,  
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fml.nl

**Vormgeving en prepress** TerZake te Hengelo, Dennis de Kok en Verlag Heinz Heise te Hannover

**Verspreiding** Nederland: Bétapress, België: Imapress

**Lithografie en druk** Brouwer Rotatie Delft

**Prijs losse nummers:** hfl 13,20 € 5,99 (€ 5,99 / 245 BEF / € 6,07)

#### Abonnementen/adreswijzigingen

Adres- en abonnementwijzigingen kunt u doorgeven via e-mail (abo@fml.nl) en internet (<http://www.fml.nl/ctnl/aboaanvraag/abo-service.htm>). Per post: F&L Technical Publications, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli. Een jaarabonnement kost hfl 112,- (€ 51,- / 2050 BEF) incl. cd-rom voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723643, fax +31 (0)24 3723630. On-line-bestelling via [www.fml.nl](http://www.fml.nl) of een e-mail naar [abo@ct.fml.nl](mailto:abo@ct.fml.nl).

**Clubkorting/studentenkorting/65+ korting.** Een vaste korting van 30% is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: [www.fml.nl/ctnl/aboaanvraag](http://www.fml.nl/ctnl/aboaanvraag)

#### Nabestellingen

Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar [abo@ct.fml.nl](mailto:abo@ct.fml.nl). Nabestellingen via het WWW: <http://www.fml.nl/ctnl/nabestellen/>.

**Copyrights** Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

## Adverteerders- index



Adverteerder	Homepage	Blz.
Alternate	<a href="http://www.alternate.nl">www.alternate.nl</a>	14-19
A-Force	<a href="http://www.a-force.nl">www.a-force.nl</a>	43
AT Computing	<a href="http://www.atcomputing.nl">www.atcomputing.nl</a>	29
Blue plus	<a href="http://www.blueplus.nl">www.blueplus.nl</a>	107
Chicon	<a href="http://www.chicon.nl">www.chicon.nl</a>	129
Comex	<a href="http://www.comex-sales.com">www.comex-sales.com</a>	109
Cyclades	<a href="http://www.cyclades.com">www.cyclades.com</a>	13
De heeg	<a href="http://www.deheeg.nl">www.deheeg.nl</a>	2
Fuji	<a href="http://www.fuji-magnetics.nl">www.fuji-magnetics.nl</a>	7
Funprice	<a href="http://www.funprice.nl">www.funprice.nl</a>	164
Gistron	<a href="http://www.gistron.com">www.gistron.com</a>	117
Hermac	<a href="http://www.hermac.nl">www.hermac.nl</a>	111
interdata	<a href="http://www.interdata.nl">www.interdata.nl</a>	23
mensys	<a href="http://www.mensys.nl">www.mensys.nl</a>	25
micropower	<a href="http://www.micropower.nl">www.micropower.nl</a>	35
Norman/shark	<a href="http://www.norman.nl">www.norman.nl</a>	31
Netgate	<a href="http://www.netgate.nl">www.netgate.nl</a>	89
Opus	<a href="http://www.opussupplies.nl">www.opussupplies.nl</a>	39
TNE The notebook express	<a href="http://www.tne.nl">www.tne.nl</a>	163





## Dvd-videospelers

Een heftige processor, een snelle grafische kaart - en desondanks hobbelen de dvd-video's krakkemikkig over het beeldscherm. Is het de player? De configuratie? Of is het de hardware die niet deugt? c't test de actuele dvd-decoders en gaat op zoek naar het beruchte verschil tussen de theorie en de praktijk.

## Voice over IP

Telefoneren via datanetwerken is al lang een grote belofte en wordt sinds enige tijd toegepast in bedrijfsnetwerken. Toch is het zeker ook voor privé-gebruikers interessant, omdat ze zo via internet goedkoop kunnen telefoneren of afspraken kunnen maken voor Multi Player-sessies.

## Linux-distributies

De nieuwe kernel 2.4 loopt stabiel en ondersteunt de nieuwste hardware steeds beter. XFree86 4 bezit een snelle 3D-graphic-engine en de desktops van Gnome en KDE zijn volwassen geworden. Ook multimedia is in de Linux-wereld geen vreemd woord meer. Een test van de verschillende actuele distributies vertelt je of al dat moois ook bij de gebruiker overkomt.

## Beeldenjacht

Of het nu gaat om logo's die misbruikt worden, cartoons of een schilderij voor je woonkamer dat bij je rustiek eikenhouten dressoir moet passen: op inhoud gebaseerde beeld-zoekmachines pluizen de archieven na op geschikte kenmerken. De gebruiker hoeft alleen een passende 'opsporingsfoto' bij de hand hebben.



## c't nabestelling

Ja, ik wil de hieronder aangekruiste nummers van c't nabestellen voor € 4,53 (hfl 9,99) per uitgave en € 3,41 (hfl 7,50\*) administratiekosten per bestelling.

<input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/98</b> Zelf testen met gratis CD, 15 17" monitoren, 14 UPS'en, LCD-schermen  <input type="checkbox"/> <b>nummer 11/98</b> Spelcomputers, MacOS 8.5, 5 Linux-distributies, Spraakherkenning  <input type="checkbox"/> <b>nummer 12/98</b> Zelf audio-CD's maken, 14 scanners getest, SCSI voor beginners (deel 1) 13 Pentium-II-moederb. met SCSI  <input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/99</b> 14 inkjetprinters, V90-modems, LCD-monitoren, Samba + Linux, WYSIWYG-webeditors, BeOS 4.0  <input type="checkbox"/> <b>nummer 3/99</b> 18 CD-branders, 14 digitale camera's USB-apparatuur, Linux 2.2  <input type="checkbox"/> <b>nummer 4/99</b> Test CPU Pentium III vs. K6-III, 19x 3D-grafische kaarten, PCI-geluidskaarten, Office-pakketten, Nieuwste G3-Macs  <input type="checkbox"/> <b>nummer 5/99</b> Databases, TV-tunerkaarten 231 harde schijven PentiumIII/K6-III  <input type="checkbox"/> <b>nummer 6/99</b> Draadloze netwerken, Antivirussoftware, Windows 2000, Goedkope kleurenprinters	<input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/99</b> Gratis shareware-CD, Zelfbouw MP3-speler, PC-optimalisatie, Routeplanners, Windows-boot-CD  <input type="checkbox"/> <b>nummer 9/99</b> Gratis shareware-CD, Linux configureren, MP3-software, CPU-upgrading, 13 digitale camera's  <input type="checkbox"/> <b>nummer 10/99</b> Windows 98 SE, AMD K7 'Athlon', LCD-monitoren, 322 harddisks, 21 Fast-ethernet kaarten  <input type="checkbox"/> <b>nummer 11/99</b> Webcams, SPEC-benchmarks, VBA voor Office 2000, X-servers, 17"-monitoren  <input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/00</b> PC-133-Mainboards, 19 cd-branders getest, Stel je eigen pc samen Nieuwe Macs  <input type="checkbox"/> <b>nummer 3/2000</b> Videobewerking, 17 Inkjetprinters, Infrarood, Force-feedback  <input type="checkbox"/> <b>nummer 4/2000</b> MP3, Windows 2000, i820-moederborden, Netwerkspeellen	<input type="checkbox"/> <b>nummer 5/2000</b> Internet veilig, Auto en computer, Win2k, SCSI-adapters  <input type="checkbox"/> <b>nummer 6/2000</b> Data Recovery Taalcursussen, XLS, MP3-speler  <input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/2000</b> MS Office, Antivirussoftware, 3D-kaarten, shareware-CD  <input type="checkbox"/> <b>nummer 9/2000</b> DVD-special, Digitale camera's, Athlon, Shareware-CD  <input type="checkbox"/> <b>nummer 10/2000</b> Windows ME, Harde schijven, Anoniem surfen en e-mailen, Windows 2000 v/s Linux  <input type="checkbox"/> <b>nummer 11/2000</b> PC-afstandsbediening, Netwerk, Internet delen, Windows ME-tuning  <input type="checkbox"/> <b>nummer 12/2000</b> Speelfilms op CD, MP3-database, DVD/CD-drives, 19"-monitoren	<input type="checkbox"/> <b>nummer 1-2/2001</b> Office-test, Pentium 4, DVD-thuisbioscoop, Audio-codecs, Koopadvies  <input type="checkbox"/> <b>nummer 3/2001</b> Audio restauratie, printertuning, PC-videorecorder, 3D-kaarten  <input type="checkbox"/> <b>nummer 4/2001</b> Websites, Gigabit-ethernetkaarten, Linux op PDA, Virustest  <input type="checkbox"/> <b>nummer 5/2001</b> Digitale fotografie, Trends 2001, Mobiel internet, Digital video  <input type="checkbox"/> <b>nummer 6/2001</b> Surround Sound, DVD's branden, Goedkoop printen, Mac OS X  <input type="checkbox"/> <b>nummer 7-8/2001</b> Films via internet, netwerkbeheer, digitale camera's, steganografie
--	--	---	---

Bestelling faxen naar 024-3723630 of surf naar <http://www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen/> of stuur een briefkaartje naar F&L Technical Publications Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen.

\*(bij bestelling van 3 nummers of meer € 5,67 (hfl 12,50) verzendkosten.)



# Iene, Miene, Mutte....

## Topline Amicus 3600 DVD Special

- Intel Pentium III 1GHz (1000MHz) CPU
- 14,1" XGA TFT Scherm
- 256MB SD-Ram
- 20GB Hard Disk, 3,5" Disk Drive & 8x24x DVD-Rom
- 4-8MB regelbare Video Card, 16bits 3D Stereo Sound
- Interne 56k ModemFax, 2x type I/II PCMCIA,
- 1x Fast IrDA, Par., Ser., PS/2, VGA & 2x USB
- TV-Out (S-Video) om DVD-Films op TV te kijken
- Windows ME NL, volledig geïnstalleerd
- Li-Ion Batterij, AC/DC Adapter, Draagtas
- 2 jaar Pick-Up & Delivery Garantie
- Afmetingen: 4,5 x 30,6 x 25,1cm (h x b x d)
- Gewicht: 3,1kg

f 4050,- (€ 1837,81)



## Topline Amicus 3600 CD-RW Special

- Idem als Topline Amicus 3600 DVD Special, echter i.p.v. 8x/24x DVD een 8x4x24x CD-RW

f 4395,- (€ 1994,36)

**Topline**  
on top of IT

## Meerprijzen

- 3 jaar Garantie i.p.v. 2 jaar Garantie f 130,- (€ 58,99)
- Windows 2000 i.p.v. Windows ME f 150,- (€ 68,07)

## Antec Attaché Portable Scanner

Deze scanner weegt slechts 340 gram! U heeft géén extra batterij of stroom nodig. De Attaché haalt het nodige energie uit uw notebook, dit d.m.v. een PCMCIA adapter die slechts maximaal 1,5-Watt verbruikt! Na een zeer eenvoudige Plug & Play installatie kunt u uw documenten scannen (300x600dpi), faxen, e-mailen of kopiëren. Deze uiterst gebruikersvriendelijke portable scanner wordt geleverd inclusief scan en bewerkingssoftware.

**Antec**



f 245,- (€ 111,18)

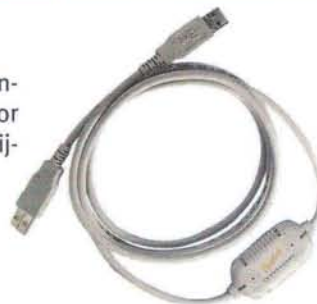
## Overige Aanbiedingen

- |   |                    |
|---|--------------------|
| ● 64MB SD-Ram PC100, 144pins & 3,3V     | f 75,- (€ 34,03)   |
| ● 128MB SD-Ram PC100, 144pins & 3,3V    | f 100,- (€ 45,38)  |
| ● Hard Disk 15GB, 2,5" formaat          | f 285,- (€ 129,33) |
| ● Hard Disk 20GB, 2,5" formaat          | f 375,- (€ 170,17) |
| ● Externe USB HDD Box, voor 2,5" HD     | f 155,- (€ 70,34)  |
| ● FireWire PCMCIA Card, incl. Software  | f 175,- (€ 79,41)  |
| ● Kabel InterNet PCMCIA, BNC/UTP 10Mbps | f 95,- (€ 43,11)   |
| ● Dynalink ISDN PCMCIA Card             | f 265,- (€ 120,25) |
| ● Dynalink USB InterNet Camera          | f 70,- (€ 31,76)   |

## Dynalink USB Databridge

Het kopiëren van bestanden tussen twee computers is nog nooit zó eenvoudig geweest. De USB Data-Bridge is de supersnelle oplossing voor Data transfer via de USB poort. Na de eenvoudige installatie met de bijgeleverde Data-transfer software, kunt u de bestanden simpel kopiëren door deze op te pakken en te slepen naar uw PC /Notebook.

f 85,- (€ 38,57)



**Dynalink**

## Het Notebook Garantieplan

Een ongeluk zit in een klein hoekje! Dus bescherm uw kostbare Notebook tegen onvoorziene ongelukjes. Wij geven u de mogelijkheid om uw Notebook tegen externe onheilen te verzekeren zoals bijvoorbeeld: stoten, vallen, diefstal na braak, brand, kortsluiting, ongedierte, koffie, etc.. Al vanaf f 200,- (€ 90,76) is uw Notebook voor 3-jaar lang verzekerd voor dergelijke gevallen. Wij verzoeken u voor nadere informatie contact op te nemen met ons verkoopteam.

Het Notebook Garantieplan is alleen af te sluiten bij aanschaf van een nieuwe Notebook vanaf f 3000,- (€ 1361,34) en uitsluitend bij The Notebook Express.

## Spare Parts & Upgrades

Is uw Notebook toe aan geheugenuitbreiding of is de capaciteit van de Hard Disk aan de krappe kant, vraag bij ons vrijblijvend een offerte aan. Tevens leveren wij ook adapters en accu's voor diverse nieuwe en oude Notebooks.

Bezoekadres: Arkansasdreef 32j (industrieterrein Overvecht, Autoboulevard) Utrecht

Openingstijden: Maandag 13:00 - 17:00  
Di t/m Vr 10:00 - 17:00

**www.tne.nl**

Alle prijzen zijn exclusief 19% BTW, druk- en zetfouten voorbehouden. Verzending door heel Nederland mogelijk vanaf f 30,- excl. BTW



**The Notebook Express**  
Uw mobiele zakenpartner

tel: 030 26 24 800  
fax: 030 26 25 585  
e-mail: info@tne.nl





# MOGEN WE DEZE SITE ER EVEN BIJ JE INRAMMEN?

***geheugen.com***

ALLES OVER GEHEUGEN

- Geheugenuitbreidingen voor PC's, printers, camera's, mp3 spelers en PDA's
- Objectieve informatie • Online bestellen • Levering binnen 48 uur
- Levering voor bedrijven op rekening mogelijk • Lifetime warranty

**Concurrerende prijzen voor geheugen van merk-PC's  
(Acer, Apple, Compaq, Dell, Fujitsu, HP, IBM en Toshiba)**